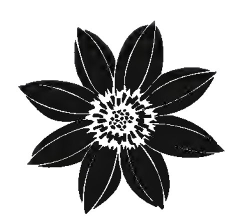
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 75
ABRIL 2006
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

Acta Botanica Mexicana es editada y distribuida por el Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional delBajío, Av. Lázaro Cárdenas No. 253, apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Certificado de Licitud de Título, Certificado de Licitud de Contenido y Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo, en trámite.

Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página de internet:

www.ecologia.edu.mx/publicaciones/ABM.htm

Acta Botanica Mexicana 75: 1-20 (2006)

FLORA RIPARIA DE LOS RIOS SABINAS Y SAN RODRIGO, COAHUILA, MÉXICO

José Á. Villarreal Q.[1], Miguel Á. Carranza P.[1], Eduardo Estrada C.[2] y Andrés Rodríguez G.[1]

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro,
Departamento de Botánica,
25315 Buenavista Saltillo, Coahuila, México
[2]Universidad Autónoma de Nuevo León,
Facultad de Ciencias Forestales,
67700 Linares, Nuevo León, México

RESUMEN

Se presenta un estudio florístico de las especies de la vegetación riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo del norte de Coahuila. Mediante recorridos en el área se colectó material que se herborizó para formar parte de la colección del herbario ANSM. Se identificaron 70 familias, 193 géneros y 243 especies. Las plantas arbóreas representan 9% del total, las arbustivas 11%, las lianas 6%, las herbáceas acuáticas y subacuáticas 21.4% y las herbáceas terrestres 52.6%.

Palabras clave: Coahuila, flora riparia, México, vegetación.

ABSTRACT

A floristic study of the riparian vegetation in the rivers Sabinas and San Rodrigo of northern Coahuila, Mexico, is presented. The area was explored and the botanical material herborized and deposited at the ANSM herbarium. A total of 70 families, 193 genera and 243 species were found. The trees in the flora are 9% of all the species, the shrubs 11%, the vines 6%, the aquatic and subaquatic herbs 21.4% and the terrestrial herbs 52.6%.

Key words: Coahuila, Mexico, riparian flora, vegetation.

INTRODUCCIÓN

Los ríos Sabinas y San Rodrigo se localizan en la parte nororiental del estado de Coahuila en la región hidrológica denominada Bravo-Conchos, ambos con dirección oeste-este en un intervalo altitudinal aproximado de 1000 a 300 m, conformándose como tributarios del río Bravo. El Sabinas nace en la sierra Santa Rosa (28°02' N, 101°48' W) con el nombre local de San Juan, se une al río Álamos cerca de Múzquiz, continuando con el nombre de Sabinas. Tiene aproximadamente 180 km de largo y termina en la presa Venustiano Carranza (Don Martín) (27°30' N, 100°43' W), donde se une al Salado y continúa con ese nombre hacia el estado de Nuevo León. El trayecto incluye los municipios de Múzquiz, Sabinas y Juárez. El San Rodrigo se origina en las serranías del Burro (28°55' N, 101°45' W), tiene cerca de 194 km de largo, cruza los municipios de Zaragoza y Piedras Negras y termina en el Bravo (28°53' N, 100°40' W) (Fig. 1).

Las cuencas de ambos ríos están comprendidas en el extremo noroccidental de la Planicie Costera del Golfo de México, con una topografía de lomeríos, donde los suelos son frecuentemente de tipo litosol y regosol y ocasionalmente xerosoles. La precipitación varía de los 350 a los 600 mm anuales y el clima es seco con una temperatura media anual de alrededor de 22°C. La vegetación está formada por matorrales xerófilos donde es frecuente encontrar *Leucophyllum frutescens* (cenizo), *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Acacia rigidula* (chaparro prieto), *Castela erecta* (chaparro amargoso) y *Cercidium texanum* (palo verde) entre otras. En los lomeríos de las serranías del Burro se presenta *Agave lechuguilla* (lechuguilla) y en los cañones de las sierras es común *Acacia berlandieri* (guajillo), *Pithecellobium pallens* (tenaza) y *Colubrina greggii* (manzanita) (Anónimo, 1983).

Se considera como vegetación riparia a aquella que crece a lo largo de corrientes de agua. Su delimitación generalmente es complicada, ya que además de las especies característicamente freáticas, es frecuente que muchas otras que crecen en comunidades vecinas también lo hagan en los márgenes de estos sistemas naturales de drenaje, creándose asociaciones vegetales que varían en densidad y diversidad florística (Dick-Peddie y Hubbard, 1977). Estas comunidades son de importancia ecológica, social y económica para la región, ya que constituyen el hábitat para la fauna silvestre, influyen en la calidad y cantidad de agua de los ríos, tienen uso recreativo, además de proporcionar forraje, leña y otros materiales (Solis-G. y Jenkins, 1998).

La escasez de corrientes de agua permanentes en el interior del estado de Coahuila es notoria. Sólo algunos ríos del norte del estado mantienen un cauce de

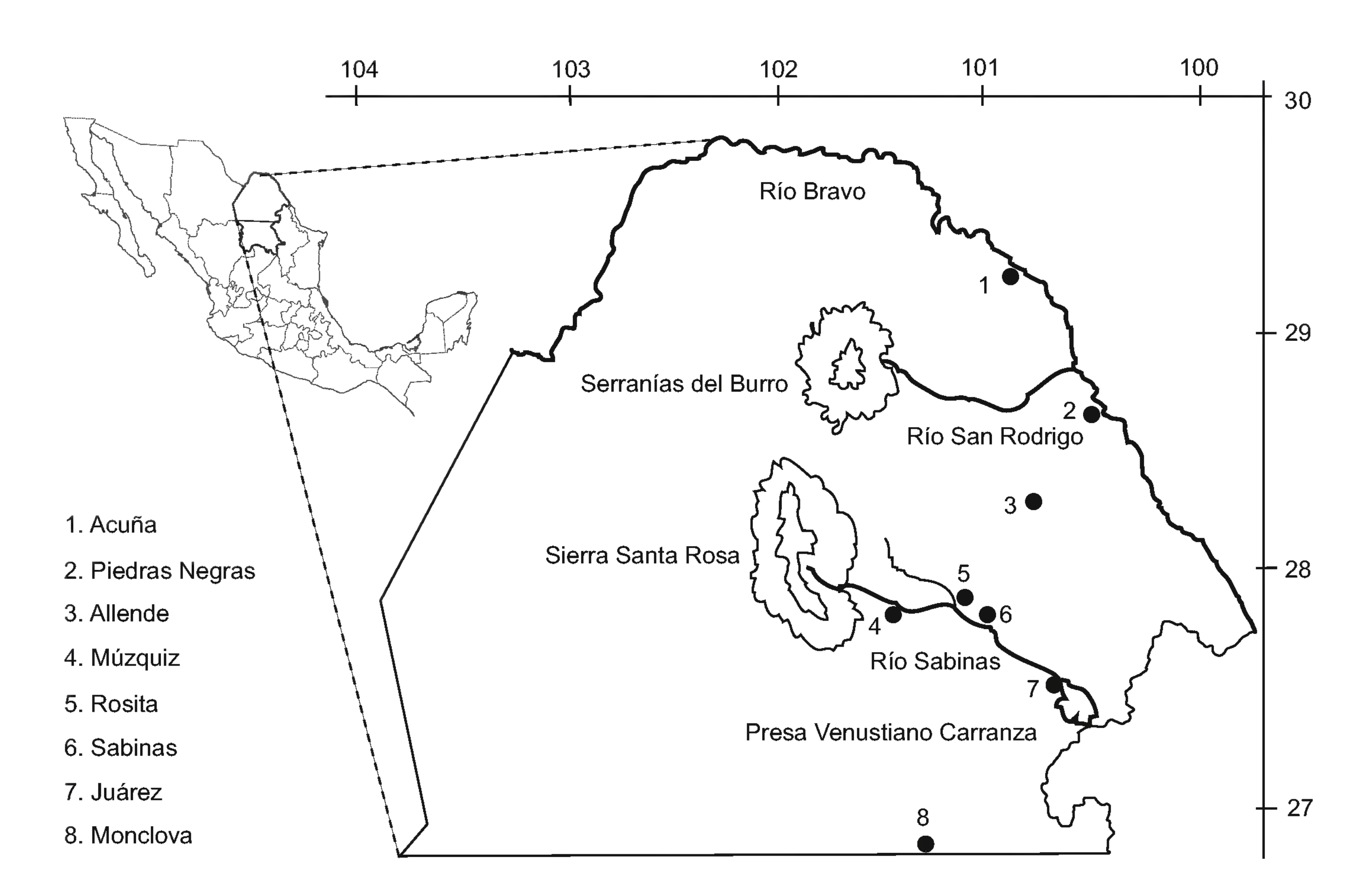


Fig. 1. Localización del área estudiada.

agua permanente o casi permanente durante todo el año y pueden sostener una vegetación riparia. Las comunidades que la forman son irregulares en su distribución y usualmente no figuran en los mapas de vegetación.

En la actualidad se llevan a cabo actividades que alteran el equilibrio de estas comunidades, como la extracción de materiales del suelo, el uso y retención de agua y la tala de árboles. Su fragilidad es muy evidente y su alteración tiene un efecto directo en las condiciones ecológicas del lugar.

En el presente estudio se proporciona un listado de las especies encontradas en la vegetación riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo, en el que se muestra su diversidad florística, con el propósito de contribuir a su mejor entendimiento, uso, manejo y conservación.

MÉTODOS

Se realizaron una serie de 12 recorridos en el área durante los años 1998-2002, con el propósito de inventariar los componentes de la vegetación riparia del norte del estado. Se llevaron a cabo colectas en forma selectiva, que permitieran incrementar

la información florística y proceder a la toma de datos sobre el habitat y abundancia. El material (cerca de 850 muestras) se herborizó y determinó en el herbario ANSM, donde está depositado el juego principal de ejemplares. Con base en las características de los sitios en los cuales el material fue colectado, se reconocieron los siguientes hábitats: subacuático-acuático, ripario (vegetación asociada) y aledaño.

Se considera como parte del hábitat subacuático-acuático a las plantas que crecen en lugares inundados o dentro del agua. La vegetación asociada está formada por aquellos elementos que crecen a las orillas de corrientes de agua, comportándose como freáticas obligadas.

En la vegetación aledaña se incluye a los componentes de las comunidades de la vegetación dominante fuera del área riparia y que usualmente se presentan en los márgenes de los ríos; éstos frecuentemente se mezclan con la vegetación asociada. Son denominados especies riparias facultativas por Dick-Peddie y Hubbard (1977), o plantas “tolerantes” por Lot et al. (1998), ya que pueden quedar parcialmente sumergidas en lugares inundables durante periodos cortos.

La determinación se realizó con el uso de literatura taxonómica botánica y la nomenclatura de familias sigue la clasificación de Cronquist (1981) para magnoliofitas y a Crabbe et al. (1975) para helechos y grupos afines a helechos. Los nombres de los autores y abreviaciones siguen lo propuesto por Villaseñor (2001).

RESULTADOS

La flora riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo se encontró integrada por 243 especies, distribuidas en 193 géneros y 70 familias, como se muestra en el Cuadro 1. El número de arbóreas es 22, lo que corresponde a 9% del total de las incluidas. Los arbustos son 26 (11%), las lianas con tallos volubles o trepadores son 15 (6%), las acuáticas y subacuáticas son 52 (21.4%) y las hierbas de hábitat terrestre, también presentes en el área, son 129, lo que corresponde a 52.6% del total de especies.

Los elementos de la comunidades de plantas asociadas son 117 especies, mientras que los componentes de las aledañas son 88 y los de ambiente subacuático y acuático 52 (Cuadro 2).

La composición florística de los bordes de los dos ríos es muy similar. En la vegetación riparia del Sabinas sobresale *Taxodium mucronatum* (sabino) como una especie común y dominante, que forma con frecuencia galerías estrechas a lo largo del río. Es frecuente encontrar también *Fraxinus berlandieriana* (fresno), *Morus celtidifolia* (mora), *Celtis laevigata* (palo blanco), *Platanus glabrata* (álamo) y *Carya*

Cuadro 1. Participación cuantitativa de los grandes grupos de plantas vasculares en la flora riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo en Coahuila.

Grupo Taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta	4	8	10
Pinophyta	1	1	1
Liliopsida	8	35	51
Magnoliopsida	57	149	181
Total	70	193	243

Cuadro 2. Participación cuantitativa de la flora riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo en Coahuila, en las diferente comunidades vegetales.

Comunidades vegetales	Número de especies	Porcentaje
Subacuática-acuática	52	21.39
Aledaña	88	36.2
Asociada	117	48.15

illinoinensis (nogal). En la parte baja, cercana a la presa Venustiano Carranza, *Acacia farnesiana* (huizache) es abundante.

Para el San Rodrigo las galerías se presentan discontinuas hasta llegar a elementos aislados; la especie más frecuente es *Platanus glabrata* (álamo) asociada con *Carya illinoinensis* (nogal), *Fraxinus berlandieriana* (fresno), *Quercus fusiformis* (encino), *Morus celtidifolia* (mora), *Juglans microcarpa* (nogalillo), *Chilopsis linearis* (mimbre) y ocasionalmente *Prosopis glandulosa* (mezquite). Las plantas arbustivas de estas comunidades son: *Baccharis salicifolia* y *B. salicina* (jarilla), *Cephalanthus salicifolius* (cabezona), *Pluchea odorata* (moradilla) y *Arundo donax* (carrizo). Estas comunidades son denominadas bosques de galería por Rzedowski (1978), o bosques subperennifolios riparios por Lot y Novelo (1990).

Las asociaciones subacuáticas están dominadas por ciperáceas, algunas gramíneas y poligonáceas. Son comunes además: *Bacopa monnieri*, *Cynoctomum mitreola*, *Justicia americana*, *Centella asiatica*, *Hydrocoyle* spp., *Conoclinium betonicifolium*, *Eclipta alba*, *Trichocoronis rivularis*, *Lobelia cardinalis*, *Lythrum californicum*, *Eustoma exaltatum*, *Samolus ebracteatus*, *Rorippa nasturtium-aquaticum* y *Typha latifolia*. Las acuáticas se restringen a especies de los géneros: *Ceratophyllum*, *Heteranthera*, *Potamogeton*, *Nymphaea*, *Nuphar* y *Utricularia*. Es también común el alga *Chara* sp.

Ambos ríos están sujetos a disturbios que afectan el caudal de agua y su calidad. El más impactado parece ser el Sabinas que ha perdido o disminuido el flujo de agua en algunos lugares por la formación de excavaciones mineras (llamadas "tajos"), que al quedar a un nivel más bajo que su cauce, atrapan el agua que se filtra en el subsuelo.

En el apéndice se incluye un listado de las plantas encontradas en el área estudiada. Las categorías de familia, género y especie se presentan en secuencia alfabética. Se incluye el nombre científico de la especie, el tipo de vegetación en la que es frecuente, datos observados sobre su abundancia, el nombre del colector y el número de colecta.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se pudo llevar a cabo gracias al apoyo económico otorgado por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro al proyecto "Flora riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo, Coahuila, México", con clave 020302052503.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1983. Síntesis geográfica de Coahuila, México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. 163 pp.

Crabbe, J. A., A. C. Jermy y T. Mickel. 1975. A new generic sequence for the pteridophyte herbarium. Fern Gazette 11(2/3): 141-162.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 1261 pp.

Dick-Peddie, W. A. y J. P. Hubbard. 1977. Classification of riparian vegetation. In: Johnson, R. R. y D. A. Jones (Tech. Coords.). Importance, preservation and management of

riparian habitats: a symposium. USDA For. Ser. Gen. Tech. Rep. RM-43. Rocky Mt. For. and Range Exp. Stn. Ft. Collins, Colo. pp. 85-90.

Lot, A. y A. Novelo. 1990. Forested wetlands of Mexico. In: Lugo, A. E., M. M. Brison y S. Brown (eds.). Forested wetlands of the World. Vol. 15 Ecosystems of the World. Elsevier. Amsterdam. pp. 287-298.

Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez. 1998. Diversidad de la flora acuática mexicana. In: Ramamoorthy, T. P. , R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 563-578.

Martínez, M. y A. Novelo. 1993. La vegetación acuática del estado de Tamaulipas, México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 64(2): 59-86.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Solis-G., G. y P. Jenkins. 1998. Riparian vegetation on the río Santa Cruz, Sonora. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-5: 100-118.

Villaseñor, J. L. 2001. Catálogo de autores de plantas vasculares de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 40 pp.

Recibido en mayo de 2003.

Aceptado en diciembre de 2005.

Apéndice. Lista de especies de plantas de la flora riparia de los ríos Sabinas y San Rodrigo. Abreviaciones de los colectores más frecuentemente citados: C (Miguel Á. Carranza P.), E (Juan A. Encina D.), Rdz (Andrés Rodríguez G.) y V (José Á. Villarreal Q.).

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

Equisetum laevigatum A. Braun. Subacuática-acuática. Escasa. C 3471

POLYPODIACEAE

Adiantum capillus-veneris L. Vegetación asociada. Común. C 3827, V 6089, 8906
Cheilanthes alabamensis (Bukley) Kuntze. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8924
Cheilanthes leucopoda Link. Vegetación aledaña en cañones. Rara. V 8926
Notholaena candida (M. Martens & Galeotti) Hook. var. *copelandii* (Hall) Tryon. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8925
Pellaea sagittata (Cav.) Link var. *cordata* (Cav.) Tryon. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8927
Thelypteris ovata R. St. John var. *lindheimeri* (C. Chr.) A. R. Sm. Vegetación asociada. Común. C 2582, 3481, 3782, V 6082, 8912, 8928

SCHIZAEACEAE

Anemia mexicana Klotzsch var. *mexicana*. Vegetación aledaña en cañones. Común. V 8923, 8972

SELAGINELLACEAE

Selaginella lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8929
Selaginella pilifera A. Br. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8942

PINOPHYTA

TAXODIACEAE

Taxodium mucronatum Ten. Vegetación asociada. Común. V 5996, 6003

Apéndice. Continuación

LILIOPSIDA (Monocolyledoneae)

AGAVACEAE

Yucca rostrata Engelm. Vegetación aledaña. Escasa. C 2463
Yucca treculeana Carr. Vegetación aledaña. Escasa. C 2545

ARACEAE

Caladium bicolor (Aiton) Vent. Subacuática-acuática. Escasa. C 3493

CYPERACEAE

Cladium jamaicense Crantz. Subacuática-acuática. Escasa. C 2597, 3489, V 8946
Cyperus acuminatus Torr. & Hook. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Escasa. V 8889
Cyperus ochraceus Vahl. Subacuática-acuática. Escasa.V 6067, C 3350, 3464
Cyperus odoratus L. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Común. C 2594, 3335, 3375, Rdz 1274, V 8890, 8899, 8979
Cyperus virens Michx. Subacuática-acuática. Escasa. V 8888, C 3463
Dichromena colorata (L.) Hitchc. Subacuática-acuática. Común. C 2578, 3487, Rdz 1063, 1281, V 5979, 8887
Eleocharis cellulosa Torr. Subacuática-acuática. Común. C 2595, E 1038, V 8885
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult. Subacuática-acuática. Común. C 2577, 3334, 3458, E 1034, V 8898
Fuirena simplex Vahl. Subacuática-acuática. Común. C 2576, 3333, 3466, 3816, E 1036, V 5978, 8945, 8948, 8896
Rhynchospora harveyi W. Boott. Subacuática-acuática. Escasa. V 8944
Schoenoplectus americanus (Pers.) Volkard ex Schinz & Keller. Subacuática-acuática. Escasa. C 3465
Schoenus nigricans L. Subacuática-acuática. Escasa. V 8983

LILIACEAE

Allium kunthii G. Don. Vegetación asociada. Escasa. C 3725

POACEAE

Andropogon glomeratus (Walter) Britton, Sterns & Poggenb. Vegetación aledaña. Rara. C 3803

Apéndice. Continuación

Arundo donax L. Vegetación asociada. Común. C 2598, 3477, 3805
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr. Vegetación aledaña. Común. C 3710
Bouteloua trifida S. Watson. Vegetación aledaña. Común. C 2449
Brachiaria fasciculata (Sw.) Parodi. Vegetación asociada. Escasa. V 6080
Cenchrus incertus M. A. Curtis. Vegetación asociada. Común. V 8956, C 3714
Chloris cucullata Bisch. Vegetación aledaña. Escasa. C 2451, 3097
Chloris subdolichostachya Mull. Berol. Vegetación asociada. Común. C 3090
Cynodon dactylon (L.) Pers. Vegetación asociada. Común. V 8539
Dichantium annulatum Stapf. Vegetación asociada. Escasa. C 2525, 3330, 3623
Digitaria cognata (Schult.) Pilg. Vegetación aledaña. Escasa. C 2518, 3716
Echinochloa colonum (L.) Link. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Escasa. C 3777
Echinochloa walteri (Pursh) A. Heller. Subacuática-acuática. Escasa. C 3775
Elymus canadensis L. Vegetación asociada. Rara. C 3491
Eragrostis barrelieri Daveau. Vegetación aledaña. Común. C 2524
Eragrostis intermedia Hitchc. Vegetación aledaña. Común. C 3717
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link ssp. *mexicana*. Vegetación aledaña. Escasa. C 3623
Hemarthria altissima (Poir.) Stapf. & Hubb. Subacuática-acuática. Escasa. C 3102
Leersia monandra Sw. Vegetación asociada. Rara. V 8930
Panicum acuminatum Sw. Vegetación asociada. Común. C 2591, 3095, V 6077
Panicum hallii Vasey var. *hallii*. Vegetación aledaña. Común. C 2450, 2523, 3711, V 6031
Panicum virgatum L. Vegetación asociada. Escasa. C 3380, 3469, 3715, 3780, 3807
Paspalum pubiflorum Rupr. ex Fourn. var. *pubiflorum*. Subacuática-acuática. Común. C 3379, V 8985b
Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen. Vegetación asociada. Común. C 2447, 3468
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult. Vegetación aledaña. Común. C 2446, 3332, 3719, 3806
Setaria scheelei (Steud.) Hitchc. Vegetación aledaña. Escasa. C 3378
Sorghum halepense (L.) Pers. Vegetación aledaña. Escasa. C 3804
Sporobolus cryptandrus (Torr.) A. Gray. Vegetación aledaña. Común. C 2452
Tridens albescens (Vasey) Wooton & Standl. Vegetación asociada. Común. C 2448, 3712
Tridens muticus (Torr.) Nash. Vegetación aledaña. Común. C 3718
Tridens texanus (S. Watson) Nash. Vegetación aledaña. Común. C 3353, 3713

POTAMOGETONACEAE

Heteranthera dubia (Jacq.) MacMill. Subacuática-acuática. Escasa. C 3809
Stukenia striata (Ruiz & Pav.) Holub. Subacuática-acuática. Escasa. C 3490

SMILACACEAE

Smilax bona-nox L. Vegetación asociada. Escasa. C 3784, Rdz 1258, V 6075

Apéndice. Continuación

TYPHACEAE

Typha latifolia L. Subacuática-acuática. Escasa. C 3470

MAGNOLIOPSIDA (Dicotyledoneae)

ACANTHACEAE

Anisacanthus quadrifidus (Vahl) Nees var. *wrightii* (Torr.) Henr. Vegetación aledaña. Escasa. C 2566, 3518, 3731, Rdz 1053, 1264, V 8901
Justicia americana (L.) Vahl. Subacuática-acuática. Rara. C 2592, 3341, 3820, E 1044
Ruellia metzae Tharp. Vegetación aledaña. Escasa. C 3773
Siphonoglossa greggii Greenm. & C. H. Thomps. Vegetación aledaña. Común. Rdz 951, V 6093
Tetramerium hispidum Nees. Vegetación asociada. Rara. Rdz 950

ANACARDIACEAE

Pistacia mexicana Kunth. Vegetación aledaña en cañones. Común. V 8938
Toxicodendron radicans (L.) Kuntze. Vegetación asociada. Escasa. C 2571, 2581, 3797, V 6000

APIACEAE

Centella asiatica (L.) Urb. Subacuática-acuática. Rara. C 2596, 3442
Cicuta maculata L. Subacuática-acuática. Rara. V 6074
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague. Subacuática-acuática. Escasa. C 3337
Hydrocotyle umbellata L. Subacuática-acuática. Escasa. E 1041
Hydrocotyle verticillata Thunb. var. *triradiata* (Rich.) Fernald. Subacuática-acuática. Escasa. C 2575, 3818, V 5992

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia coryi I. M. Johnst. Vegetación asociada. Rara. V6026

ASCLEPIADACEAE

Cynanchum unifarium (Scheele) Woodson. Vegetación asociada. Rara. C 2442, 2500

Apéndice. Continuación

ASTERACEAE

Ageratina havanensis (Kunth) R. M. King & H. Rob. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8936
Ambrosia confertiflora DC. Vegetación asociada. Común. V 8897
Ambrosia psilostachya DC. Vegetación asociada. Común. V 8960, C 2502, 3728
Ambrosia trifida L. Vegetación asociada. Común. C 3825, Rdz 1271
Aphanostephus ramosissimus DC. var. *ramosissimus*. Vegetación aledaña. Escasa. C 2440, 2527
Artemisia ludoviciana Nutt. Vegetación asociada. Rara. C 2555, 3432
Aster subulatus Michx. Vegetación asociada. Común. C 3795, Rdz 1256, V 8883
Baccharis salicifolia (Ruíz & Pav.) Pers. Vegetación asociada. Común. C 2569
Baccharis salicina Torr. & A. Gray. Vegetación asociada. Común. C 2568
Barroetea subuligera (Schauer) A. Gray. Vegetación asociada. Escasa. V 8952
Calyptocarpus vialis Less. Vegetación asociada. Común. Rdz 1245, C 3372
Chloracantha spinosa (Benth.) G. L. Nesom. Vegetación asociada. Común. V 8884, C 3431
Chromolaena odorata (L.) R. M. King & H. Rob. Vegetación asociada. Escasa. C 3345
Cirsium texanum Buckley. Vegetación asociada. Común. C 2445, 3444
Conoclinium betonicifolium (Mill.) R. M. King & H. Rob. Subacuática-acuática. Común. C 2587, 3524, 3798, E 1048, V8943
Conyza bonariensis (L.) Cronq. Vegetación asociada. Común. C 2476
Conyza canadensis (L.) Cronq. Vegetación asociada. Común. C 3456
Coreopsis cardaminaefolia (DC.) Nutt. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Común. V 8980
Eclipta alba (L.) Hassk. Subacuática-acuática. Rara. C 3811, V 6025
Eupatorium serotinum Michx. Vegetación asociada. Rara. C 3480, 3790, E 1051
Gnaphaliopsis micropoides DC. Vegetación aledaña. Común.V 8963
Helenium elegans DC. var. *amphibolum* Bierner. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Rara. C 2457, 3482, V 5982, 8903
Helenium quadridentatum Labill. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Rara. C 2490
Helianthus annuus L. Vegetación asociada. Escasa. C 2459, 3461
Heterotheca subaxillaris (Lam.) Britton & Rusby. Vegetación asociada. Escasa. C 2468, 2556, 3781
Liatris punctata Hook. Vegetación asociada. Escasa. V 8907
Melampodium cinereum DC. var. *hirtellum* Stuessy. Vegetación aledaña. Común. V 8969
Palafoxia callosa (Nutt.) Torr. & A. Gray Vegetación asociada y vegetación aledaña. Común. C 2476, 2539, 3356, 3447, V 8921, 8978
Parthenium hysterophorus L. Vegetación asociada. Común. C 3371
Pluchea odorata (L.) Cass. var. *odorata*. Vegetación asociada. Escasa. C 2455, 3476, E 1055

Apéndice. Continuación

Porophyllum scoparium A. Gray. Vegetación asociada. Común. C 2484, 3516
Pyrrhopappus pauciflorus (Sessé & Moc.) DC. Vegetación asociada. Rara. C 3381, 3788
Solidago velutina DC. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1269, V 8919
Spilanthes americana (Mutis) Hieron. Subacuática-acuática. Escasa. Rdz 1266
Thymophylla pentachaeta (DC.) Small. Vegetación asociada. Común. C 3373
Trichocoronis rivularis A. Gray. Subacuática-acuática. Escasa. V 6071, 8959, C 3346
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. & Hook. Vegetación asociada. Común. C 3374
Viguiera dentata (Cav.) Spreng. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1277, C 3433, 3500

BIGNONIACEAE

Campis radicans (L.) Seem. Vegetación asociada. Rara. V 5993, 6001
Chilopsis linearis (Cav.) Sweet var. linearis. Vegetación asociada. Escasa. C 2443, 3520

BORAGINACEAE

Heliotropium angiospermum Murr. Vegetación aledaña. Común. V5983, C 3344, 3377
Heliotropium confertifolium (Torr.) A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. C 2522
Heliotropium procumbens Mill. Vegetación asociada. Escasa. C 3338
Lithospermum matamorense A.DC. Vegetación asociada. Rara. Rdz 948, V 6068

BRASSICACEAE

Rorippa nasturtium-aquaticum (L.) Hayek. Subacuática-acuática. Escasa. C 3347

CAMPANULACEAE

Lobelia berlandieri A.DC. var. *brachypoda* (A. Gray) McVaugh. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Escasa. C 2588, 3336, 3794, Rdz 949, V 5980
Lobelia cardinalis L. Subacuática-acuática. Escasa. C 2586, Rdz 1265, E 1047, V 5987

CAPPARIDACEAE

Polanisia uniglandulosa (Cav.) DC. Vegetación aledaña. Escasa. C 2485, 3723 Rdz 1056, 1262

CAPRIFOLIACEAE

Symphoricarpos orbiculatus Moench. Vegetación asociada. Escasa. Marsh 475 (TEX)

Apéndice. Continuación

CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum demersum L. Subacuática-acuática. Común. C 3735

CHENOPODIACEAE

Chenopodium ambrosioides L. Vegetación asociada. Común. C 3370

CONVOLVULACEAE

Evolvulus sericeus Sw. Vegetación aledaña. Escasa. V 8933
Ipomoea acuminata (Vahl) Roem. & Schult. Vegetación aledaña. Escasa. C 2441, 3785
Operculina pinnatifida (Kunth) O´Donell. Vegetación asociada. Común. C 2521, 3517, Rdz 1267, V 6023

CUCURBITACEAE

Cucurbita foetidissima Kunth. Vegetación asociada. Escasa. C 3508
Melothria pendula L. Vegetación aledaña. Rara. C 3821

EBENACEAE

Diospyros texana Scheele. Vegetación aledaña. Escasa. C 2481

EUPHORBIACEAE

Acalypha hederacea Torr. Vegetación aledaña. Común. C 2472, 2560, Rdz 1054, V 8957
Croton fruticulosus Torr. Vegetación aledaña. Escasa. C 2482, 1552, E 1054
Croton monantogynus Michx. Vegetación asociada. Común. C 2458, 2488, 3514, E 1049, V 8965
Croton pottsii (Kl.) Müll. Arg. Vegetación aledaña. Común. V 6066
Euphorbia cyathophora Murr. Vegetación aledaña en cañones. Común. V 8920, 8935
Euphorbia dentata Michx. Vegetación asociada. Común. C 2454
Euphorbia hyssopifolia L. Vegetación asociada. Común. Rdz 1044, 1242, C 3802
Euphorbia marginata Pursh. Vegetación asociada. Escasa. C 2589, 3519, Rdz 1241
Euphorbia serpens Kunth. Vegetación asociada. Común. Rdz 1244
Ricinus communis L. Vegetación asociada. Escasa. C 3436
Stillingia texana I. M. Johnst. Vegetación asociada. Común. C 2509, E 1064
Stillingia treculeana (Müll. Arg.) I. M. Johnst. Vegetación asociada. C 3446
Tragia ramosa Torr. Vegetación aledaña. Escasa. C 2531

Apéndice. Continuación

FABACEAE

Acacia farnesiana (L.) Willd. Vegetación asociada-vegetación aledaña. Común. C 2541, Rdz 960
Acacia greggii A. Gray var. *wrightii* (Benth.) Isely. Vegetación aledaña. Común. C 3363
Amorpha texana Buckley. Vegetación aledaña. Escasa. C 2565
Cercidium texanum A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. C 3454
Desmodium lindheimeri Vail. Vegetación asociada. Escasa. C 3342
Indigofera suffruticosa Mill. Vegetación asociada. Escasa. C 2562, Rdz 1059
Mimosa malacophylla A. Gray. Vegetación asociada. Común. C 2564
Mimosa turneri Barneby. Vegetación aledaña. Rara. C 3349
Neptunia pubescens Benth. Vegetación asociada. Rara. C 3455, 3801, 3812
Prosopis glandulosa Torr. var. *glandulosa*. Vegetación aledaña. Común. C 2543, 3362, 3440
Sesbania macrocarpa Muhl. Vegetación asociada. Escasa. V 8537, C 3441, 3789, 3829

FAGACEAE

Quercus fusiformis Small. Vegetación asociada. Común. C 2483, 2506, 2553, E, 1057, 1062, Rdz 954, V 8971

GENTIANACEAE

Centaurium calycosum (Buckley) Fernald var. *calycosum*. Vegetación aledaña. Escasa. C 2593, V 5991
Eustoma exaltatum (L.) G. Don. Subacuática-acuática. Común. C 2579, 3730, E 1045, Rdz 1060

HYDROPHYLLACEAE

Nama jamaicense L. Vegetación asociada. Escasa. V 8962

JUGLANDACEAE

Carya illinoinensis (Wang.) K. Koch. Vegetación asociada. Común. C 2510, 3435, 3449, 3819, E 1058, 1062, V 6076
Juglans microcarpa Berl. Vegetación asociada. Común. C 2511, 3448, 3729, Rdz 1064, V 5994

LAMIACEAE

Hedeoma drummondii Benth. Vegetación aledaña. Común. C 2512, 3522, 3793, Rdz 1050

Apéndice. Continuación

Physostegia virginiana (L.) Benth. ssp. *praemorsa* (Shinners) Cantino. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Escasa. C 2549, 2572, 3492, Rdz 1058
Poliomintha glabrescens A. Gray. Vegetación asociada. Escasa. C 2557, V 8974
Salvia ballotaeflora Benth. Vegetación aledaña. Común. C 3339, 3357
Salvia roemeriana Scheele. Vegetación asociada. Escasa. C 2487, 3512, 3722, 3783
Teucrium cubense Jacq. Vegetación asociada. Común. V 5989

LENTIBULARIACEAE

Utricularia vulgaris L. Subacuática-acuática. Escasa. C 2583, 3452, V 8895

LOASACEAE

Cevallia sinuata Lag. Vegetación aledaña. Común. C 2526
Eucnide bartonioides Zucc. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8917

LOGANIACEAE

Cynoctomum mitreola (L.) Britton. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Común. C 2584, E 1043, V 5997, 8894, 8934, 8975

LYTHRACEAE

Cuphea viscosissima Jacq. Vegetación asociada. Escasa. V 6024
Lythrum californicum Torr. & A. Gray. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Común. V 5981, 8967, 8961, C 2456, 3459

MALPIGHIACEAE

Thryallis angustifolia (Benth.) Kunth. Vegetación aledaña. Escasa. C 3733

MALVACEAE

Abutilon fruticosum Gillies & Perr. Vegetación aledaña. Escasa. Rdz 1249, V 6092
Abutilon hypoleucum A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. V 8916
Allowissadula holosericea (Scheele) Garcke. Vegetación aledaña. Escasa. E 1052
Herissantia crispa (L.) Brizicky. Vegetación aledaña. Común. C3348
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1247

Apéndice. Continuación

Sida abutifolia Mill. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1248
Sida tragiifolia A. Gray. Vegetación asociada. Común. V 6073, 8971
Wissadula amplissima (L.) Fr. Vegetación asociada. Escasa. C 3340

MORACEAE

Morus celtidifolia Kunth. Vegetación asociada. Común. C 3473, 2512, 3438, 3786, 3814

NYCTAGINACEAE

Boerhavia linearifolia A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. C 3724

NYMPHAEACEAE

Nuphar advena (Aiton) W. T Aiton. Subacuática-acuática. Escasa. C 3815, E 1056
Nymphaea ampla (Salisb.) DC. Subacuática-acuática. Escasa. C 3365 (río San Diego)

OLEACEAE

Fraxinus berlandieriana A. DC. Vegetación asociada. Común. C 2567, V 8947
Fraxinus greggii A. Gray. Vegetación aledaña. Común. C 2546

ONAGRACEAE

Calylophus berlandieri Spach. Vegetación aledaña. Escasa. C 2467, Rdz 1062
Gaura calcicola Raven & Greg. Vegetación aledaña. Escasa. C 2466
Gaura parviflora Hook. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1061
Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven. Subacuática-acuática. Común. C 2551, 3475, 3824, E 1040, V 5988, 8973

PAPAVERACEAE

Argemone sanguinea Greene. Vegetación asociada. Común. C 3474

PASSIFLORACEAE

Passiflora foetida L. var. *gossypiifolia* (Ham.) Mast. Vegetación aledaña. Escasa. C 3727, E 1060, Rdz 1261, V 8964
Passiflora tenuiloba Engelm. Vegetación aledaña. Rara. C 3369, V 8913

Apéndice. Continuación

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca octandra L. Vegetación aledaña. Rara. C 3434
Rivina humilis L. Vegetación aledaña. Común. Rdz 1272

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. Vegetación asociada. Rara. C 3428

PLATANACEAE

Platanus glabrata Fernald. Vegetación asociada. Común. C 2460, 3445, 3796, Rdz 1052, V 6002

POLEMONIACEAE

Gilia incisa Benth. Vegetación aledaña. Escasa. C 2471, Rdz 1041
Gilia rigidula Benth. Vegetación aledaña. Escasa. C 3472

POLYGONACEAE

Polygonum punctatum Elliott. Subacuática-acuática. Común. Rdz 1040, V 8882
Polygonum hydropiperoides Michx. Subacuática-acuática. Escasa. C 3822

PRIMULACEAE

Samolus ebracteatus Kunth var. *cuneatus* (Small) Henr. Subacuática-acuática. Común. C 2599, 3343, 3453, 3808, E 1042, V 6090, 8953

RANUNCULACEAE

Clematis pitcheri Torr. & A. Gray. Vegetación aledaña. Rara. C 3823

RHAMNACEAE

Colubrina greggii S. Watson. Vegetación aledaña y vegetación asociada. Común. Rdz 1278, V 5986
Colubrina texensis (Torr. & A. Gray) A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. C 2554, 3366, 3800
Condalia viridis I. M. Johnst. Vegetación aledaña. Escasa. C 2520

Apéndice. Continuación

Ziziphus obtusifolia (Torr. & A. Gray) A. Gray. Vegetación aledaña. Común. C 3450

ROSACEAE

Rubus trivialis Michx. Vegetación asociada. Escasa. V 6091, C 3503

RUBIACEAE

Cephalanthus salicifolius Humb. & Bonpl. Vegetación asociada. Común. C 2580, 3488, 3799, E 1033, Rdz 1065, V 5995, 8886
Hedyotis nigricans (Lam.) Fosberg. Vegetación aledaña. Común. C 2489, 2515, Rdz 1051

RUTACEAE

Amyris madrensis S. Watson. Vegetación aledaña en cañones. Escasa. V 8914, 8940
Zanthoxylon hirsutum Buckley. Vegetación aledaña. Rara. C 2507, 2535
Zanthoxylon fagara (L.) Sarg. Vegetación aledaña. Común. V 8915

SAPINDACEAE

Ungnadia speciosa Endl. Vegetación asociada. Escasa. C 2444

SCROPHULARIACEAE

Bacopa monnieri (L.) Wettst. Subacuática-acuática. Escasa. C 2585, 3485, 3787, E 1046, Rdz 1255
Lamourouxia dasyantha (Cham. & Schltdl.) Ernst. Vegetación asociada. Rara. V 5984
Leucophyllum frutescens (Berl.) I. M. Johnst. Vegetación aledaña. Común. C2547, 3354, 3511
Maurandya antirrhiniflora Willd. ssp. *antirrhiniflora*. Vegetación asociada. Escasa. C 3720
Mecardonia vandellioides (Kunth) Pennell. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Escasa. C 2461

SOLANACEAE

Chamaesaracha sordida (Dunal) A. Gray. Vegetación aledaña. Escasa. C 2469
Datura wrightii Regel. Vegetación asociada. Escasa. C 2514
Nicotiana repanda Willd. Vegetación asociada. Escasa.V 6065
Nicotiana trigonophylla Dunal. Vegetación asociada. Común. C 2464, V 8949
Physalis viscosa L. Vegetación aledaña. Común. C 2559
Quincula lobata (Torr.) Raf. Vegetación aledaña. Escasa. C 3376

Apéndice. Continuación

Solanum nigrum L. Vegetación asociada. Común. Rdz 1064, V 5998

STERCULIACEAE

Melochia pyramidata L. Vegetación asociada. Escasa. C 2590, 3732, 3826, Rdz 1263

ULMACEAE

Celtis laevigata Willd. Vegetación asociada. Escasa. C 2501, 2528, 3429
Celtis pallida Torr. Vegetación aledaña. Común. C 3367, 3430, Rdz 963
Celtis reticulata Torr. Vegetación asociada. Rara. C 3473, E 1063
Ulmus crassifolia Nutt. Vegetación asociada en arroyo Las Vacas. Rara. E 1031, 1059

URTICACEAE

Boemeria cylindrica Sw. Vegetación asociada. Rara. V 6004, 6670, C 3526

VERBENACEAE

Lantana horrida Kunth. Vegetación aledaña. Escasa. C 2465, 3355, 3721, 3792, Rdz 1254
Lantana macropoda Torr. Vegetación aledaña. Común. C 3791
Phyla nodiflora (L.) Greene var. *incisa* (Small) Moldenke. Vegetación asociada y subacuática-acuática. Común. C 2508, 2570, 3443, 3726, E 1039, V 8900
Verbena neomexicana (A. Gray) Small. Vegetación asociada. Escasa. Rdz 1253
Verbena scabra Vahl. Vegetación asociada. Escasa. C 3460

VITACEAE

Vitis cinerea Engelm. Vegetación asociada. Escasa. C 2529, 2550, 3810, E 1032, Rdz 1270, V 6069, 8891

ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum angustifolium Engelm. Vegetación aledaña. Común. C 3368

Acta Botanica Mexicana 75: 21-43 (2006)

ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN SAN RAFAEL, COXCATLÁN, VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN, PUEBLA, MÉXICO

Margarita Canales Martínez[1], Tzasná Hernández Delgado[1], Javier Caballero Nieto[2], Alfonso Romo de Vivar Romo[3], Ángel Durán Díaz[1] y Rafael Lira Saade[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Unidad de Biotecnología y Prototipos, Laboratorio de Fitoquímica, 54090 Tlalnepantla, Estado de México, México
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico, Ciudad Universitaria, Apdo. postal 70-614, 04510 Distrito Federal, México
[3]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Química, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior, 04510 Distrito Federal, México

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio sobre la consistencia y distribución del conocimiento tradicional de la flora medicinal de San Rafael, en el municipio de Coxcatlán, Puebla. Se efectuaron dos tipos de entrevistas (abierta y estructurada) a 60 informantes. La aplicación de la prueba de ji cuadrada y el coeficiente de Spearman a los datos, revelaron que no existen diferencias significativas en el conocimiento sobre las plantas medicinales y las características personales de los informantes, aunque pudo observarse una tendencia que señala que las personas de más edad conocen un mayor número de plantas que los jóvenes. Un análisis de correspondencia mostró que no hay ningún patrón de distribución del conocimiento sobre la flora medicinal y que la variación observada es al azar. El análisis de los datos obtenidos en la entrevista estructurada y ajustados a un modelo lineal frente a los datos de la primera entrevista, mostró que más de 90% de los eventos registrados en la entrevista estructurada son determinados por lo registrado en las entrevistas abiertas. El reducido tamaño del poblado y la sistemática interacción entre sus habitantes, podrían explicar la homogeneidad en el conocimiento tradicional de los pobladores de San Rafael acerca de las propiedades curativas de las plantas.

Palabras clave: conocimiento tradicional, Coxcatlán, etnobotánica, plantas medicinales, Puebla, San Rafael.

ABSTRACT

This study was directed to document the consistency and distribution of traditional knowledge concerning the medicinal flora at the village of San Rafael, municipality of Coxcatlán. Two types of interviews (free listing and structured) were applied to 60 informants. Data analysis using chi-square and the Spearman coefficient, revealed no significant differences in knowledge on medicinal plants between gender, age, occupation, provenance and residence time in the village. Nevertheless, it was observed that older people recognized a larger number of plants than the younger ones. Correspondence analysis revealed a non-clear pattern in the distribution of the knowledge of medicinal flora. The analysis of the results obtained from structured interviews and adjusted to a linear model versus the results of the first interviews showed the strength and congruence of the traditional knowledge by the inhabitants of San Rafael about medicinal plants. The interviewed informants recognized more than 90% of the species they mentioned in the open interviews and also mentioned the same medicinal use. The size of the village and the systematic interactions between its inhabitants, might explain the homogeneity of the traditional knowledge of San Rafael's residents concerning the healing properties of the plants.

Key words: Coxcatlán, ethnobotany, medicinal plants, Puebla, San Rafael, traditional knowledge.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades indígenas poseen un profundo entendimiento de su medio ambiente y su ecología (Leonti et al., 2003; Caballero y Cortés, 2001; Cotton, 1997; Casas et al., 1994). Saben de numerosos usos que se les pueden dar a las plantas -por ejemplo como medicinas- (Ankli et al., 2002; Frei et al., 1998; Heinrich et al., 1998). Estos conocimientos constituyen una base importante para la conservación de la biodiversidad global y para su uso sustentable (Frei et al., 1998; Robineau y Soejarto, 1996).

Las plantas curativas son el recurso terapéutico por excelencia de la medicina tradicional mexicana, que en gran parte es aún rescatable y puede constituir un importante elemento para implementar nuevos planes de salud, que combinen el conocimiento popular con el científico (Argueta y Cano, 1994).

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán merece especial atención, porque en esta región se ubica una de las reservas bióticas más relevantes de México. En 10,000 km^2 de superficie, probablemente posee la mayor diversidad biológica (2,700

especies de plantas vasculares) de las zonas áridas de Norteamérica (Casas et al., 2001). En esta zona prospera entre 10 y 11.4% de la flora mexicana, con 365 especies endémicas que representan 13.9% del total, mientras que más de 25% de las plantas vasculares del valle se usa por diferentes comunidades humanas que habitan la región. Por otro lado, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán también posee una importante diversidad cultural (Dávila et al., 2002).

San Rafael, es un poblado que pertenece al municipio de Coxcatlán, que se localiza dentro del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en el estado de Puebla. El sitio es objeto de una línea de investigación etnobotánica regional, que pretende conocer la condición actual de los recursos naturales, así como el proceso de cultivo, manipulación y domesticación de plantas, encaminada a proveer herramientas de manejo para el uso y preservación de los recursos naturales dentro de la Reserva de la Biósfera (Lira, 2001). En la comunidad de San Rafael se ha realizado un trabajo sobre la flora útil (Rosas, 2003) y otro sobre la composición, manejo y uso de los vegetales de los huertos (Blanckaert et al., 2004). La presente contribución ha sido la base para realizar un estudio sobre la fitoquímica en relación con el uso tradicional de las plantas medicinales de esta región (Canales et al., 2005).

En el curso de la investigación etnobotánica surge la necesidad de verificar los datos recopilados durante las entrevistas con los informantes, para evitar confusiones al momento de colectar las plantas y documentar el uso preciso que se les da en la región, este es uno de los aspectos más difíciles para la recolección de datos. Se ha visto que las inconsistencias internas pueden ser detectadas cuando a un individuo se le presentan las mismas especies en varias ocasiones (Cotton, 1997). En años recientes, se han publicado algunos estudios cuantitativos sobre la etnobotánica de las plantas medicinales (Alcorn, 1984; Friedman et al., 1986; Moerman, 1999; Frei et al., 1998) pero sólo algunos de ellos (Friedman et al., 1986; Frei et al., 1998) analizan sus datos con respecto a la importancia cultural de las plantas dentro de una cultura específica.

El objetivo de este trabajo fue obtener un inventario de las especies medicinales y documentar la forma de uso que les dan los habitantes de San Rafael. Adicionalmente, se analizó si existía alguna variación del conocimiento sobre las plantas (tanto interna de cada informante, como entre la población) que utilizan como medicinales, es decir se analizó la consistencia y distribución del conocimiento tradicional de la flora medicinal entre la población de San Rafael, con respecto a las características personales de los informantes.

ÁREA DE ESTUDIO

San Rafael, municipio de Coxcatlán, Puebla, se localiza al sureste de Tehuacán, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, entre 18°12' y 18º14' de latitud norte, así como 97º07' y 97°09' de longitud oeste, en un intervalo altitudinal de 957 a 1400 m (Fig. 1). El clima es de categoría BS_1(h')w''(w)eg de acuerdo con la clasificación de Koeppen, modificada por García (1981), el cual corresponde a un tipo seco o árido con lluvias en verano y temperatura media anual de 22 ºC, variando entre 25 ºC en abril y mayo, y 18 ºC en enero (Medina, 2000). La vegetación predominante es un bosque tropical caducifolio, donde *Escontria chiotilla* (F. A. C. Weber) Rose y *Pachycereus weberi* (J. Coulter) Backeb. son particularmente abundantes (Valiente-Banuet et al., 2000).

La comunidad de San Rafael es relativamente de poca antigüedad. Se fundó a principios del siglo XX (Rosas, 2003) y cuenta con 298 habitantes (151 mujeres y 147 hombres) (Anónimo, 2001). La población joven abarca actualmente 22% del total, este grupo es el más afectado por la emigración, ya que muchos lugareños entre 15 y 22 años abandonan la comunidad en busca de mejores oportunidades educativas (12% se encuentra en Tehuacán o en la ciudad de Puebla estudiando la licenciatura) y de trabajo (23% trabajan en Estados Unidos, 35% laboran en las maquiladoras de Ajalpa, Tehuacán y Zinacantepec) (Anónimo, 2001). La actividad económica más importante es la agricultura, cuyo principal ingreso proviene del cultivo de la caña de azúcar. Los campesinos de la comunidad también se dedican a la cría de ganado caprino, la recolección de frutos, semillas, leña y madera para diversos fines (Rosas, 2003). Esta comunidad únicamente cuenta con una casa de salud, donde una enfermera ofrece servicios muy básicos y vigila el crecimiento de los niños menores de tres años, además de coordinar las campañas de vacunación (Rosas, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Recopilación de la información etnobotánica

Los datos para este trabajo fueron recabados de mayo 2001 a abril de 2002 y se obtuvieron de un total de 60 personas (45 mujeres y 15 hombres).

Se realizaron dos entrevistas a cada informante, la primera de las cuales fue abierta y en ella se tomaron sus datos personales (ocupación, edad, ubicación de su

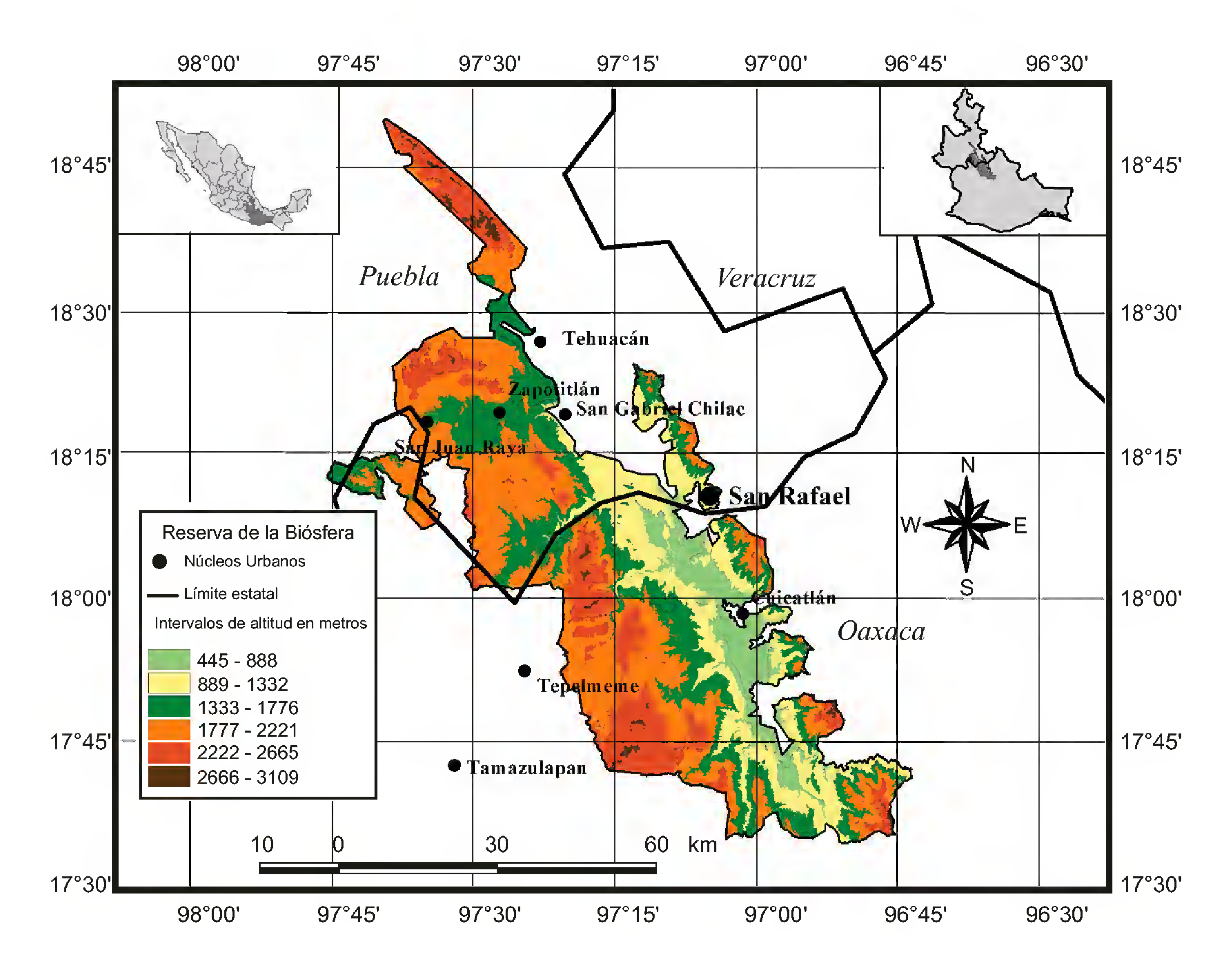


Fig. 1. Ubicación geográfica del poblado de San Rafael, con referencia a la Reserva de la Biósfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

domicilio, escolaridad, lugar de origen y tiempo viviendo en San Rafael), además de los relativos a las plantas medicinales que usan, a la forma de usarlas y a los padecimientos que tratan con ellas.

Para confirmar y ampliar la información obtenida de esta manera, seis meses después, los mismos informantes fueron sometidos a la segunda entrevista (entrevista estructurada), con la cual se buscaba determinar si reconocían y asignaban el mismo uso a las especies mencionadas por ellos con anterioridad. En este caso, se usó como ayuda visual un catálogo de ejemplares secos y prensados de cada una de las especies medicinales, así como imágenes de las plantas vivas que se les presentaron en una computadora portátil.

Los especímenes usados para la segunda entrevista fueron colectados en el pueblo de San Rafael y sus alrededores. Para ello se hicieron caminatas con algunos de los informantes, con la finalidad de localizar de manera inequívoca las plantas

en cuestión. Un juego completo de estos materiales se depositó en el herbario de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala (IZTA) y duplicados en el herbario Nacional del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU).

Es importante señalar que las recolecciones se llevaron a cabo con el permiso del Instituto Nacional de Ecología de México y que no se conservó ningún material vivo. Cada visita al poblado se hizo con el consentimiento de las autoridades de San Rafael y los datos etnobotánicos recabados fueron proporcionados voluntariamente por los informantes entrevistados.

Análisis estadísticos

La prueba de ji cuadrada (X^2) se usó para determinar si existía una relación significativa entre el número de plantas medicinales mencionadas por las personas en la entrevista abierta y las reconocidas (nombre y/o usos) en la entrevista estructurada. La prueba se hizo considerando el género, la edad, el lugar de origen, la ocupación y la ubicación de la vivienda en el poblado de los informantes. Adicionalmente, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar si existía relación entre la edad y el tiempo de residencia de estas personas respecto a la cantidad de plantas medicinales de su cognición.

Se ajustó un modelo logarítmico para definir la relación entre el número de especies mencionadas por los informantes durante la entrevista abierta y el número de especies reconocidas (sólo el nombre) en la entrevista estructurada. Posteriormente, se usó un modelo lineal para determinar la relación entre el número de especies mencionadas en la entrevista abierta y el número de especies reconocidas como medicinales (nombre y forma de uso) en la entrevista estructurada.

Con los datos obtenidos de la entrevista estructurada, se construyó una matriz de caracteres binarios (1 el informante reconoce a la planta como medicinal; 0 no la reconoce como medicinal). Con base en esta matriz se hizo un análisis de ordenación por correspondencia, para determinar si existía algún patrón en la distribución del conocimiento sobre la flora medicinal. Es decir, si existía uno o más grupos de personas con determinadas características que conocieran más plantas medicinales. La matriz se formó de 60 columnas (representando a los 60 informantes) y 46 renglones (representando a las especies de plantas medicinales). El análisis se realizó utilizando la versión 2.0 del paquete estadístico NTSYS (Rohlf, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Informantes y flora medicinal

Las personas entrevistadas proporcionaron información de 46 especies medicinales usadas para el tratamiento de diferentes enfermedades (Apéndice 1), mismas que pertenecen a 28 familias y 46 géneros de plantas vasculares (Apéndice 2). La familia Asteraceae es la que presentó el mayor número de registros, lo cual no es tan sorprendente, pues se trata del grupo mejor representado en la flora de la zona (Rosas, 2003) y concuerda con lo encontrado al respecto por Moerman et al. (1999). De las especies, 47.8% son silvestres, 28.2% se cultivan en los huertos, mientras 23.9% son plantas medicinales que se adquieren en mercados. La alta proporción de plantas silvestres empleadas por la gente de San Rafael, es una muestra de la fuerte dependencia que se tiene en esa comunidad de su entorno vegetal natural para aliviar diversos malestares.

Relación entre el conocimiento y las características de los informantes

Las pruebas de ji cuadrada no arrojaron diferencias significativas ($p>0.05$) en ninguno de los casos en que se aplicaron. Esto indica que el número de plantas que conocen las personas de San Rafael, no está relacionado ni con la zona del pueblo donde viven, ni con su género, escolaridad, ocupación o lugar de origen. No obstante, se observan ciertas tendencias en algunos casos. Así, se tiene que las mujeres conocen un mayor número de plantas medicinales, lo cual, de acuerdo con Boster (1985), se puede atribuir a la división que existe usualmente del trabajo intelectual y físico entre hombres y mujeres en comunidades rurales. Este mismo comportamiento fue registrado por Hernández et al. (2003), quienes realizaron un estudio sobre las plantas medicinales utilizadas en la cercana población de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, para aliviar enfermedades gastrointestinales. Otra tendencia observada, a pesar de no ser estadísticamente significativa, consistió en que las personas sin escolaridad también conocieron más especies medicinales, lo cual posiblemente se deba a que este grupo de habitantes es el que mantiene una mayor dependencia en el uso de las plantas para la curación de sus padecimientos más comunes.

La no significancia de la relación entre el conocimiento de los informantes y el sitio de ubicación de sus viviendas es fácil de explicar, pues San Rafael es una población muy pequeña, con dos zonas de vivienda separadas únicamente por una

franja de carretera y cuyos habitantes en muchos casos están emparentados entre sí. Adicionalmente, se observó que la gente de San Rafael realiza muchas actividades conjuntas de mejora para el poblado y esto les da oportunidad de intercambiar ideas y con ello, probablemente, de establecer un flujo de información. Tal hecho podría explicar también la nula significancia del lugar de origen en el conocimiento de los informantes.

Los coeficientes de correlación de Spearman revelaron una correlación baja, aunque estadísticamente significativa, entre el conocimiento de los informantes y su edad, así como el número de años de su residencia en el sitio. Se encontró que las personas de mayor edad ($r=0.55$; $p=8.0 \times 10^{-6}$) y con mayor antigüedad en el poblado ($r=0.45$; $p=3.77 \times 10^{-4}$), son quienes conocen más plantas de uso medicinal. En la Figura 2 se observa que entre estas dos variables la tendencia de los puntos es directa. Lo anterior coincide con lo indicado por Garro (1986), quien sugiere que el conocimiento y la experiencia respecto a la enfermedad suelen aumentar con la edad.

El modelo que explicó la relación entre el número de plantas mencionadas en la entrevista abierta y las que reconocían (sólo el nombre) en la entrevista estructurada, fue de tipo logarítmico ($y=14.057\mathrm{Ln}(x)-6.9898$) y presentó un coeficiente de determinación de $r^2=0.6177$. Este modelo indica que la cantidad de especies compiladas durante la entrevista estructurada está determinada en 61.77% por la registrada en la entrevista abierta (Fig. 3).

La relación entre el número de plantas mencionadas en la entrevista abierta y el de las reconocidas como medicinales (nombre y uso) en la entrevista estructurada (Fig. 4), se ajustó a un modelo lineal ($y=0.862x-0.8598$) con un coeficiente de determinación de $r^2=0.9262$, con lo cual se confirmó que 92.62% de los eventos recopilados en la entrevista estructurada son determinados por lo registrado en las entrevistas abiertas. Lo anterior confirma la consistencia en el conocimiento que tienen los informantes sobre las plantas medicinales que mencionaron en la primera entrevista. El porcentaje ignorado se debió posiblemente a las características del estímulo, ya que en las primeras entrevistas estructuradas sólo se mostró un catálogo con ejemplares secos y montados. Puesto que se notó que los informantes tenían dificultad para reconocer las plantas preservadas de esta manera, se optó en las siguientes entrevistas por mostrar además su imagen, con lo que se observó que se distinguían fácilmente los ejemplares. Tal experiencia concuerda con lo citado por Boster (1985), quien señala que el estímulo debe ser adecuado y real. Con este modelo, entonces, se confirmó que las personas entrevistadas sí mencionaron en la entrevista abierta las plantas que realmente conocen.

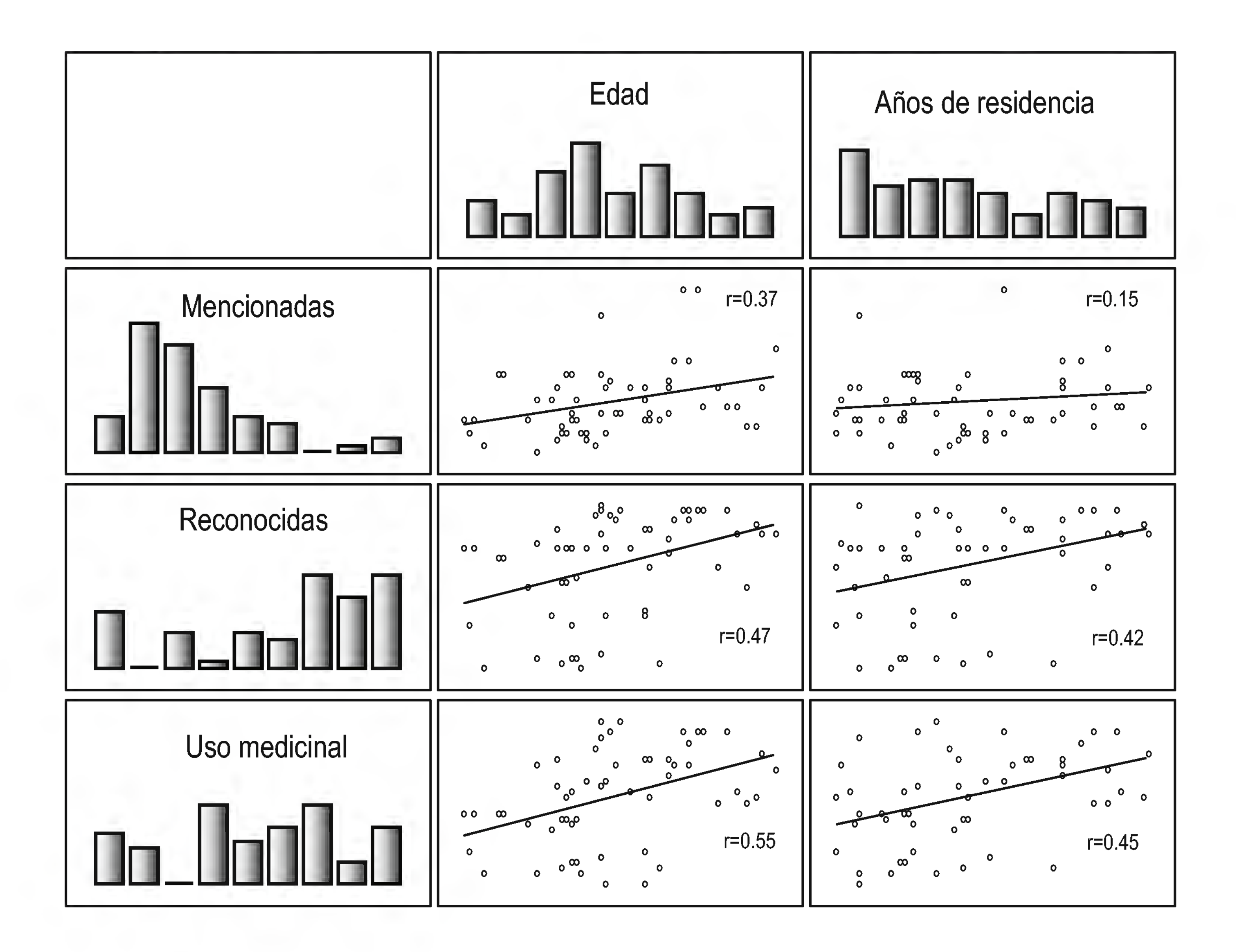


Fig. 2. Relación entre el número de plantas medicinales mencionadas en la entrevista abierta, el número de plantas reconocidas en la entrevista estructurada (sólo el nombre) y el número de plantas reconocidas como medicinales (nombre y uso) en la entrevista estructurada con la edad de los informantes y los años de residencia en San Rafael. Las barras representan los histogramas de cada uno de los grupos de datos correspondientes a cada recuadro.

Con el análisis de ordenación por correspondencia (Fig. 5) se pudo confirmar que no hay ningún patrón de distribución en cuanto al conocimiento que tiene la gente de San Rafael sobre su flora medicinal. Es decir, que no existe ningún grupo de personas que conozca un mayor o menor número de plantas medicinales. En el centro de la gráfica se localizan los informantes que registraron el consenso más alto. En la parte superior se observa que se separan los informantes 31, 47, 58 y 60, pues fueron los únicos que reconocieron a la chupandilla (*Cyrtocarpa procera*) y a la biznaga (*Ferocactus latispinus*) como medicinales, además de referir que utilizan a ambas plantas a la vez en una infusión para aliviar males del riñón.

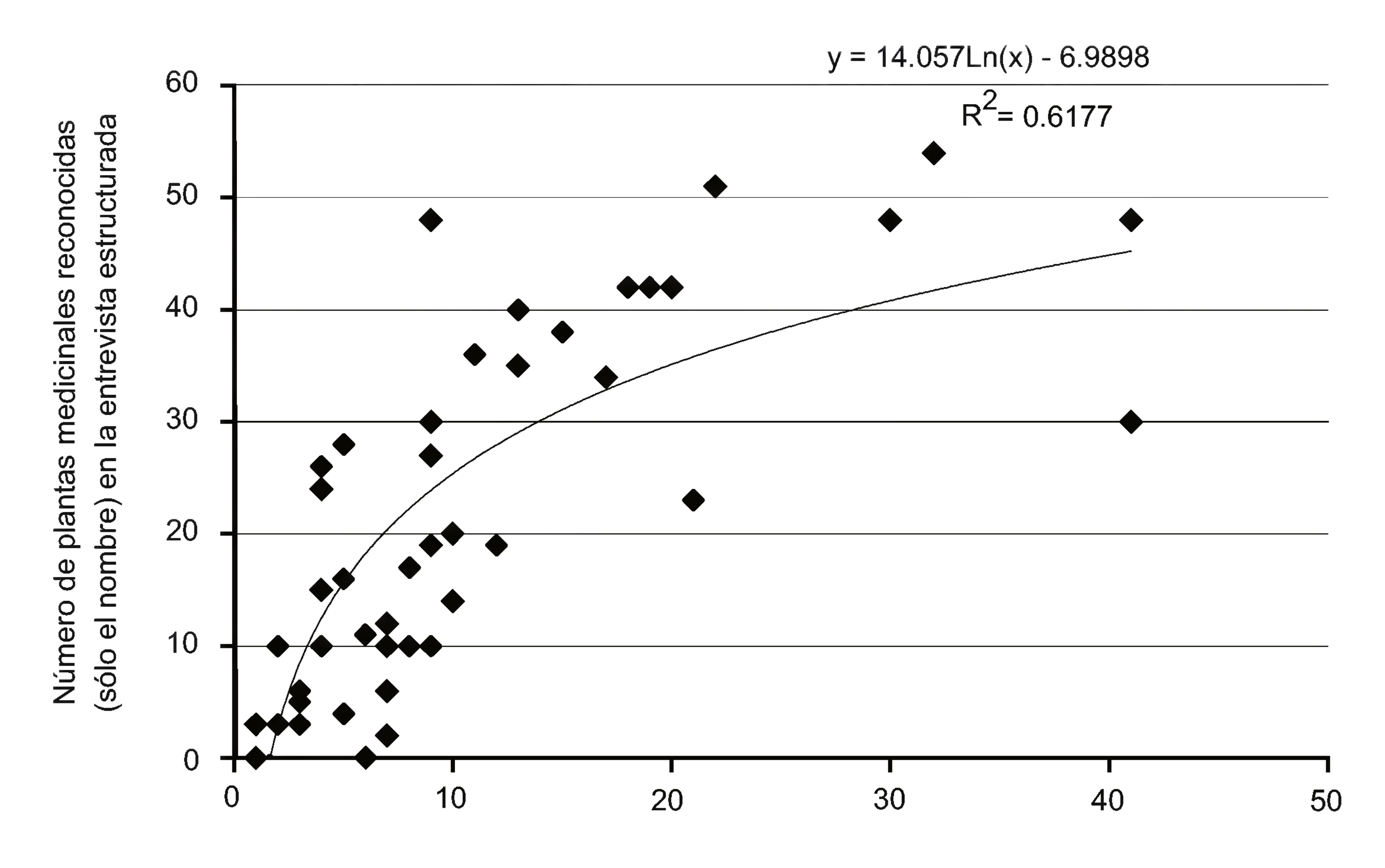


Fig. 3. Modelo determinado entre el número de especies mencionadas en la entrevista abierta y el número de especies reconocidas (sólo el nombre) en la entrevista estructurada por los informantes.

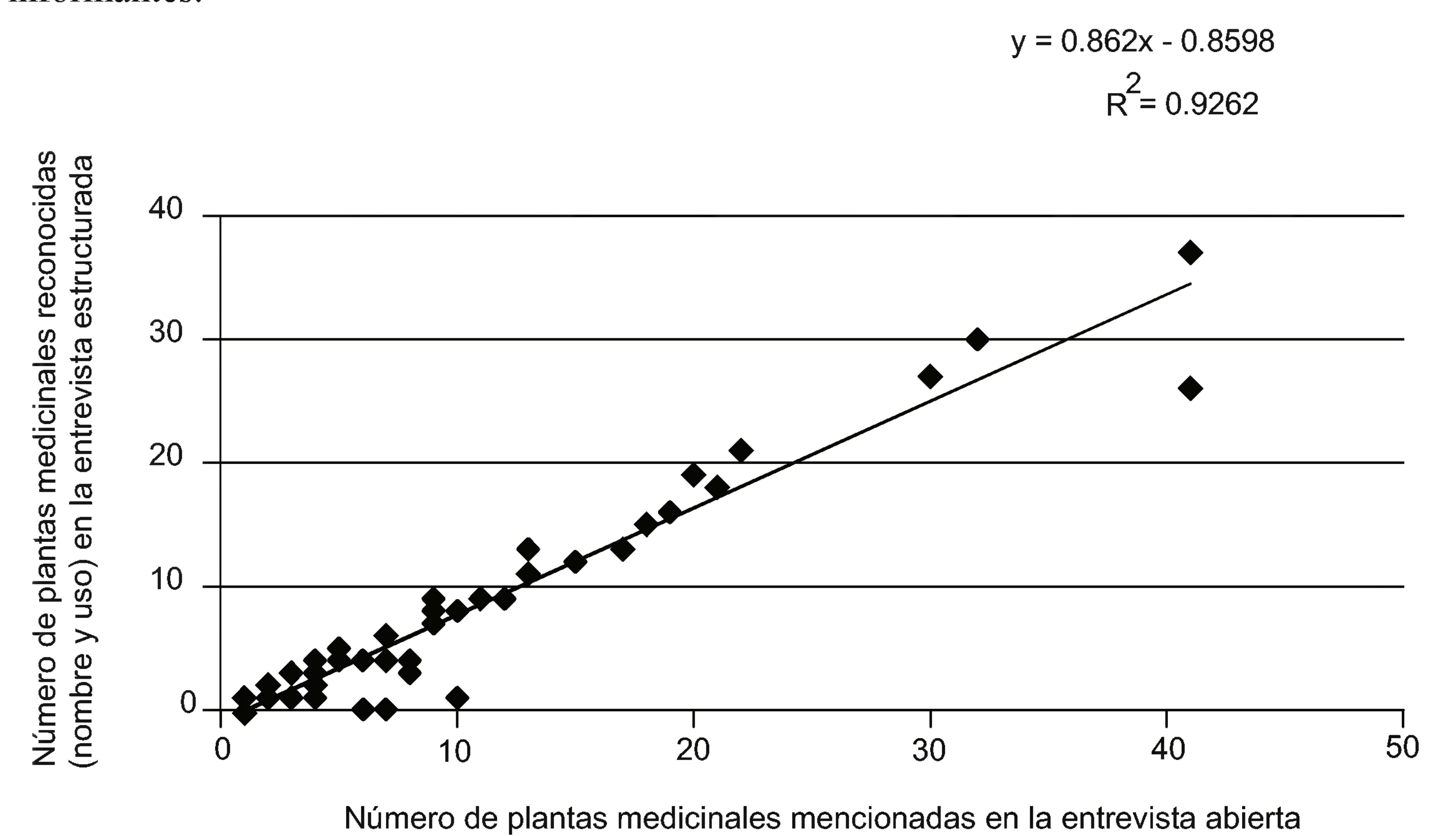


Fig. 4. Relación entre el número de especies mencionadas en la entrevista abierta y número de especies reconocidas con uso medicinal (nombre y uso) en la entrevista estructurada.

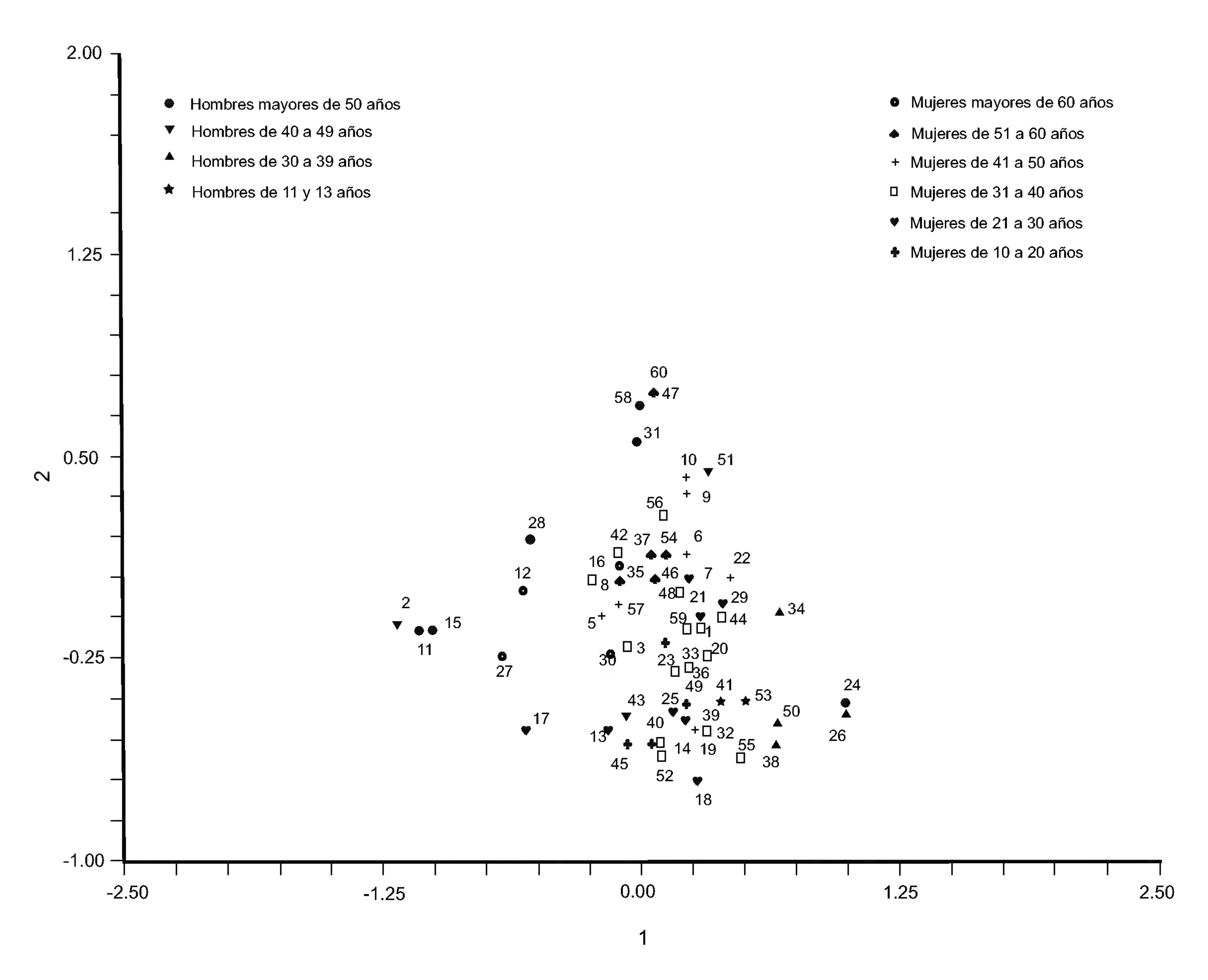


Fig. 5. Análisis de correspondencia de los informantes realizado con los datos de la entrevista estructurada. Los números identifican a cada uno de los informantes.

El hecho de que no haya ningún patrón en cuanto a la distribución del conocimiento entre la población de San Rafael sobre las plantas medicinales, se debe probablemente a que en este poblado existe una institución comunitaria que crea un espacio en el cual el conocimiento se comparte, ya que periódicamente se realizan reuniones a las cuales es obligatorio que asista el representante de cada familia. En estas juntas se exponen y resuelven los problemas más relevantes de la comunidad y dado que son puntos muy importantes los que se tratan, si alguna persona no asiste, se le aplica un castigo que consiste en pasar uno o varios días en la cárcel del pueblo. La junta es organizada y dirigida por el Juez de Paz, quien controla la asistencia de cada miembro representante de familia. Además de estas reuniones, se realizan otras a las que asiste la mayoría de las mujeres responsables de familia y en las que se decide la manera en que se distribuyen los apoyos que aportan diferentes instituciones, principalmente para resolver problemas de salud. Lo anterior, unido al

hecho de que muchas personas están emparentadas entre sí, propicia que exista una intensa comunicación entre todas las familias de San Rafael.

Otra razón de este compartimiento cultural, consiste en que el pueblo está formado por una comunidad mestiza que ha incorporado dos elementos de conocimiento de medicina herbolaria, uno obtenido de la experimentación sobre elementos de la flora local y el otro relacionado con plantas traídas hace siglos para tal propósito de España, saber que sigue vigente en todo el país.

Las diferencias en el conocimiento que están relacionadas con el género y edad no son tan importantes, parece ser que sólo son debidas a la idiosincrasia. En esta comunidad se ha llevado a cabo una socialización de la información, porque aun cuando el lugar de origen de las personas es diferente y el pueblo está dividido en dos zonas bien marcadas por la franja de carretera, no hay discrepancias significativas en el conocimiento y uso de su flora medicinal.

AGRADECIMIENTOS

Estamos muy agradecidos con la gente de San Rafael, por la información que nos ofrecieron sobre su flora medicinal, por su amistad y hospitalidad; al Dr. Marco Aurelio Rodríguez M. y a la Biól. Rocío Rosas L. por su gran apoyo en el trabajo de campo; al Dr. Oswaldo Téllez V. por las observaciones realizadas al escrito original; a la Dra. Isabelle Blanckaert por la corrección del resumen en inglés; al Dr. Raymundo Montoya A. por el diseño de la figura del mapa. Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del proyecto CONACYT 400389G35-450, bajo la responsabilidad del último autor durante los años 2001 al 2004.

LITERATURA CITADA

Alcorn, J. B. 1984. Huastec Mayan ethnobotany. University of Texas Press. Austin, TX. 982 pp.

Ankli, A., M. Heinrich., P. Bork, L. Wolfram, P. Bauerfeind, R. Brun, C. Schmid, C. Weiss, R. Bruggisser, J. Gertsch, M. Wasescha y O. Sticher. 2002. Yucatec Mayan medicinal plants: evaluation based on indigenous uses. J. Ethnopharmacol. 79: 43-52.

Anónimo. Censo de Población 2001. Secretaría de Salud. Casa de salud de la comunidad. Instituto Mexicano del Seguro Social. Ayuntamiento de Coxcatlán, Puebla, México. 10 pp.

Argueta, V. A. y A. J. Cano. 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Instituto Nacional Indigenista. México, D.F. 1785 pp.

Blanckaert, I., R. L. Swennen, M. Paredes Flores, R. Rosas López y R. Lira Saade. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. J. Arid Environ. 57: 39-62.

Boster, J. S. 1985. "Requiem for the omniscient informant": There is life in the old girl yet. In: Dougherty J. W. D. (ed.). Directions in cognitive anthropology. University of Illinois Press. Urbana and Chicago. pp. 177-197.

Caballero, J. y L. Cortés. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. In: Rendón, B., S. Rebollar, J. Caballero y M. A. Martínez (eds.). Plantas cultura y sociedad. Universidad Autónoma Metropolitana-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. pp. 79-100.

Canales M., T. Hernández, J. Caballero, A. Romo de Vivar, G. Ávila, A. Durán y R. Lira. 2005. Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlán, Puebla. México. J. Ethnopharmacol. 97: 429-439.

Casas, A., A. Valiente-Banuet, J. L. Viveros, P. Dávila, R. Lira, L. Cortés, R. Medina e I. Rodríguez Arévalo. 2001. Plant resources of the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México. Econ. Bot. 55(1): 129-166.

Casas, A., J. L. Viveros y J. Caballero. 1994. Etnobotánica mixteca. Sociedad, cultura y recursos naturales en la montaña de Guerrero. Instituto Nacional Indigenista. México, D.F. 366 pp.

Cotton, C. M. 1997. Ethnobotany. Principles and aplications. John Wiley & Sons. Chichester. 424 pp.

Dávila, P., M. C. Arizmendi, A. Valiente-Banuet, J. L. Villaseñor, A. Casas y R. Lira. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México. Biodiversity and Conservation 11: 421-442.

Fernández, B. M. N. 1999. Análisis de la dinámica de comunidades vegetales con relación a la evolución del paisaje, en la zona semiárida de Coxcatlán, Puebla. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 115 pp.

Frei, B., M. Baltisberger, O. Sticher y M. Heinrich. 1998. Medical ethnobotany of the Zapotecs of the Isthmus-Sierra (Oaxaca, Mexico): Documentation and assessment of indigenous uses. J. Ethnopharmacol. 62: 149-165.

Friedman, J., Z. Yaniv, A. Dafni y D. Palewitch. 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among beduins in the Negev Desert, Israel. J. Ethnopharmacol. 16: 275-287.

García, M. E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3a. ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 252 pp.

Garro, L. C. 1986. Intracultural variation in folk medical knowledge: A comparison between curers and noncurers. Am. Anthropol. 88: 351-370.

Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B. y Weimann, C. 1998. Medicinal plants in Mexico: healers consensus and cultural importance. Soc. Sci. Med. 47: 1859-1871.

Hernández, T., M. Canales, J. G. Ávila, A. Durán, J. Caballero, A. Romo de Vivar y R. Lira. 2003. Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). J. Ethnopharmacol. 88: 181-188.

Leonti, M., O. Sticher y M. Heinrich. 2003. Antiquity of medicinal plant usage in two Macro-Mayan ethnic groups (México). J. Ethnopharmacol. 88: 119-124.

Lira, R. 2001. Los recursos vegetales del Valle de Tehuacán-Cuicatlán desde una perspectiva etnobotánica. Informe técnico. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 9 pp.

Medina, S. J. 2000. Determinación del vigor y estado reproductivo de *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) a lo largo de una cronosecuencia edáfica en un abanico aluvial en Coxcatlán, Valle de Tehuacán. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Tlalnepantla, Méx. 90 pp.

Moerman, D. E., R. W. Pemberton, D. Kiefer y B. Berlin. 1999. A comparative analysis of five medicinal floras. J. Ethnopharmacol. 19: 49-67.

Robineau, L. y D. D. Soejarto. 1996. Tramil: A research project on the medicinal plant resources of the Caribbean. In: Balick, M. J., E. Elisabetsky y S. A. Laird. Medicinal resources of the tropical forests. Columbia University Press. Nueva York. pp. 317-325.

Rohlf, F. J. 1997. NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.0. Exeter Software. Nueva York.

Rosas, L. R. 2003. Estudio etnobotánico de San Rafael-Coxcatlán. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Tlalnepantla, Méx. 94 pp.

Valiente-Banuet, A., A. Casas, A. Alcántara, P. Dávila, N. Flores-Hernández, M. C. Arismendi, J. Ortega-Ramírez y J. A. Soriano 2000. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Bol. Soc. Bot. Méx. 67: 25-75.

Recibido en abril de 2004.

Aceptado en noviembre de 2005.

Apéndice 1. Datos personales de los informantes entrevistados y número de especies mencionadas y reconocidas. Ubicación del domicilio: N parte nueva; V parte vieja del poblado. Género: M: mujer; H: hombre. Escolaridad: Sin: sin escolaridad; Prim: primaria; Sec: secundaria; Bach: bachillerato; Lic: licenciatura. Ocupación: H: hogar; C: campesino; A: albañil; T: tienda; J: juez; S: casa de salud; E: estudiante. Lugar de origen: SR: San Rafael; Pue: estado de Puebla; Oax: estado de Oaxaca. [a]Plantas mencionadas en la entrevista abierta. [b]Plantas reconocidas sólo por el nombre durante la entrevista estructurada. [c]Plantas reconocidas como medicinales (nombre y uso) durante la entrevista estructurada.

	Ubicación del domicilio	Género	Edad	Escolaridad	Ocupación	Lugar de origen	Años de residencia en San Rafael	Número de plantas mencionadas[a]	Número de plantas reconocidas[b]	Número de plantas reconocidas[c]
1	N	M	36	Prim	H	SR	36	3	27	19
2	N	H	45	Prim	C/J	Pue	6	11	27	16
3	N	M	39	Prim	H	Oax	21	13	30	18
4	V	H	30	Sin	A	Oax	0.5	0	0	0
5	V	M	49	Prim	H/T	Pue	3	7	23	16
6	V	M	41	Sin	H	Oax	21	9	35	28
7	V	M	26	Prim	H	Oax	4	8	28	22
8	V	M	72	Sin	H	SR	72	10	30	25
9	N	M	48	Prim	C	Pue	45	5	31	23
10	N	M	43	Prim	H	Pue	25	7	35	28
11	N	M	50	Prim	H	SR	53	10	29	23
12	N	M	69	Sin	H	Pue	60	5	19	15
13	N	M	24	Sin	H	Pue	7	6	19	11
14	V	M	31	Bach	H	SR	31	4	20	12
15	N	M	53	Prim	H	SR	53	7	29	23
16	N	M	38	Sec	H/S	Oax	28	2	34	25
17	N	M	24	Sin	H	Pue	7	5	19	11
18	N	M	26	Sec	H	Pue	25	1	4	2
19	N	M	48	Sin	H	Pue	8	10	13	13
20	N	M	40	Prim	H	SR	40	4	27	19
21	N	M	30	Prim	H	SR	30	2	27	18
22	N	M	42	Prim	H	SR	42	6	33	22

Apéndice 1. Continuación.

	Ubicación del domicilio	Género	Edad	Escolaridad	Ocupación	Lugar de origen	Años de residencia en San Rafael	Número de plantas mencionadas[a]	Número de plantas reconocidas[b]	Número de plantas reconocidas[c]
23	V	M	15	Prim	H	SR	15	2	2	2
24	V	H	51	Prim	C	SR	51	4	3	3
25	V	M	29	Prim	H	SR	29	8	13	10
26	V	H	35	Sec	C	Pue	8	3	2	2
27	V	M	67	Sin	H	Oax	66	8	30	18
28	V	H	71	Sin	C	SR	71	5	32	17
29	V	M	30	Bach	H	SR	30	10	31	23
30	V	M	75	Sin	H	Oax	63	16	30	21
31	V	H	65	Sin	C	SR	65	8	35	28
32	V	M	31	Prim	H	SR	31	4	3	3
33	V	M	33	Sin	H	Oax	18	6	27	17
34	V	H	39	Prim	C	Oax	37	6	5	5
35	V	M	57	Prim	H	SR	57	15	35	26
36	V	M	34	Prim	H	Pue	14	9	21	12
37	V	M	57	Prim	H	Pue	53	14	34	23
38	V	H	33	Prim	C	Pue	17	5	4	4
39	V	M	33	Sin	H	Pue	20	13	11	11
40	N	M	19	Sec	H	SR	19	12	24	14
41	N	H	11	Prim	E	Pue	8	6	27	13
42	N	M	39	Prim	H	Pue	8	18	36	27
43	N	H	48	Prim	C	Oax	20	9	14	7
44	N	M	32	Lic	H	SR	32	13	27	16
45	V	M	12	Prim	E	Pue	3	4	11	6
46	V	M	53	Prim	H	SR	53	11	25	19
47	V	M	56	Prim	H	Oax	40	26	35	28
48	V	M	63	Prim	H	SR	63	11	23	15
49	N	M	18	Sec	H	SR	18	13	25	14
50	V	H	34	Prim	C	Pue	18	6	4	4

Apéndice 1. Continuación.

	Ubicación del domicilio	Género	Edad	Escolaridad	Ocupación	Lugar de origen	Años de residencia en San Rafael	Número de plantas mencionadas[a]	Número de plantas reconocidas[b]	Número de plantas reconocidas[c]
51	N	H	49	Prim	C	Pue	46	5	31	25
52	V	M	32	Prim	H	SR	32	4	20	12
53	N	H	13	Prim	E	SR	13	9	27	10
54	V	M	54	Prim	H	Pue	53	16	33	22
55	N	M	40	Sin	H	Pue	8	11	14	14
56	N	M	39	Prim	H	Pue	25	7	35	28
57	V	M	49	Prim	H	Pue	3	7	23	16
58	V	H	60	Sin	C	SR	60	7	35	28
59	N	M	36	Prim	H	SR	36	4	27	19
60	V	M	59	Prim	H	Oax	40	26	35	27

Apéndice 2. Especies usadas en la medicina tradicional de San Rafael. [a]Plantas silvestres (47.8%). [b]Plantas cultivadas en los huertos (28.2%). [c]Plantas adquiridas en los mercados (23.9%). Parte usada: C: corteza; F: flor; FR: fruto; H: hojas; L: látex; PA: parte aérea; R: raíz.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Acanthaceae *Gypsacanthus nelsonii* E. J. Lott, V. Jaram. & Rzed. Hierba de la tiricia[a]	Tiricia	PA	Se adorna la planta con papel y globos rojos, se lleva al niño con tiricia y se le hace bailar y abrazar a la planta
Agavaceae *Agave stricta* Salm-Dyck Magueicillo[a]	Heridas sangrantes	PA	Se corta la penca y la pulpa se coloca sobre la herida
Amaryllidaceae *Aloe vera* (L.) Burm. f. Sábila[b]	Irritación en los ojos, quemadas, torceduras, heridas, tos, anginas Diabetes	PA	Se abre y se asa la penca, se coloca sobre la parte afectada Con la pulpa se hace un licuado y se toma en ayunas
Anacardiaceae *Schinus molle* L. Coabino o pirul[b]	Baño para parturientas “Aire”	PA	Se pone a hervir con el agua con que se va a bañar a la señora Se pone una ramita bajo la ropa o atrás de la oreja
Cyrtocarpa procera Kunth Chupandilla[a]	Dolor de riñones	C	Se prepara un té con la corteza de la chupandilla combinada con la biznaga y el cuachalala, se toma como agua de tiempo
Asclepiadaceae *Asclepias linaria* Cav. Romero de monte[c]	Baño para parturientas Cólicos, espanto	PA	Se pone a hervir en el agua del baño de las señoras Té, tomado
Asteraceae *Artemisia absinthium* L. Hierba maestra[c]	Dolor de estó-mago, dolor en parturientas, cólicos, bilis	PA	Té, se toma una tacita en ayunas

Apéndice 2. Continuación.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr Hierba del sapo[a]	Disentería, gastritis Infección de heridas	PA	Té, se toma como agua de tiempo Té, se lava la herida infectada
Gymnosperma glutinosum (Spreng.) Less. Popote[a]	Diarrea	PA	Té, tomado
Matricaria recutita L. Manzanilla[c]	Diarrea, alfericia, garganta, gripa Irritación en los ojos	PA	Té, como agua de tiempo Té, se lavan los ojos
Montanoa tomentosa Cerv. Acahuite[a]	Bebés enlechados	PA	Los retoños de las hojas se ponen en un cascarón con leche materna, se acercan a las brazas hasta que hierva y se les da a los bebés. Para un niño se usa leche de la mamá de una niña y viceversa
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip. Santa María[c]	Baño para parturientas Diarrea, coraje	PA	Se pone a hervir en el agua de su baño Té, se toma como agua de tiempo
Verbesina crocata (Cav.) Less. Árnica[b]	Parturientas, para restaurar la cadera Infección de heridas, ronchas, quemaduras Garganta irritada	PA	Se pone a hervir con el agua de su baño Té, se lava la parte afectada Té, se hacen gárgaras

Apéndice 2. Continuación.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Viguiera dentata (Cav.) Sprengel Chimalacate[a]	Parturientas, chincual Piquetes de hormiga	PA	Se pone a hervir con el agua de su baño Se restriega una hoja directamente en el piquete
Bombacaceae *Ceiba parvifolia* Rose Pochote[a]	Diabetes, dolor de riñones, tumores, gastritis Infección de heridas	C	Té, se toma como agua de tiempo Té, se lavan las heridas infectadas; también se pulveriza la corteza seca y se coloca ese polvo directo sobre la herida
Boraginaceae *Borago officinalis L.* Borraja[c]	Tos, garganta irritada, gripe	PA	Té con leche, se toma muy dulce de preferencia por la noche
Burseraceae *Bursera arida* (Rose) Standley Aceitillo[a]	Infección de una herida, fuegos, algodoncillo, granos en la piel	L	Se hace un corte al tronco de la planta y "el juguito" que escurre, se coloca directo sobre la parte afectada
Cactaceae *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose Pitahaya[b]	Gripe	PA	Se prepara un té y se toma como agua de tiempo
Ferocactus latispinus (Haw.) Britton & Rose Biznaga[a]	Dolor de riñones	PA	Té, combinado con la corteza de chupandilla y cuachalala. Se toma como agua de tiempo
Opuntia sp. Nopal[b]	Diabetes	PA	Licuado en ayunas
Chenopodiaceae *Chenopodium murale* L. Chaguaquelite[a]	Alforra	PA	Se pone a hervir la planta y se hace una bolita que se coloca en el ano del bebé

Apéndice 2. Continuación.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Cyperaceae *Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl. Piomía[a]	Cólicos Alfericia	R	Té, como agua de tiempo Se esculpe una cruz con la raíz y se cuelga al cuello del niño con alfericia
Equisetaceae *Equisetum hyemale* L. Cola de iguana o Cola de caballo[c]	Dolor de riñones	PA	Té, se toma como agua de tiempo
Euphorbiaceae *Acalypha hederacea* Torr. Hierba del pastor[a]	Baño para parturientas Granos, infección de heridas, inflamación	PA	Se usa en el baño de las señoras Té, se lava y se ponen fomentos en la parte afectada
Cnidoscolus chayamansa McVaugh Chaya[b]	Diabetes, inflamación	H	Té, tomado como agua de tiempo
Jatropha neopauciflora Pax Sangre de grado[a]	Fuegos bucales, infección de heridas, dolor de dientes	L	Se hace una herida a la planta y el látex se pone directamente sobre la parte afectada
Euphorbiaceae *Ricinus communis* L. Higuerilla[a]	Pecho, empacho, calentura	H	Se unta la espalda y abdomen con manteca y luego se coloca una hoja que cubra toda la región
Julianiaceae *Juliania adstringens* (Schldl.) Schldl. Cuachalala[a]	Diabetes, dolor de riñones, tumores, gastritis. Infección de heridas	C	Té, se toma como agua de tiempo Té, se lavan las heridas infectadas; también se pulveriza la corteza seca y se coloca ese polvo directo sobre la herida

Apéndice 2. Continuación.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Lamiaceae *Mentha* x *piperita* L. Hierbabuena[b]	Estómago, parásitos gastrointestinales, gripe	PA	Té, como agua de tiempo
Marrubium vulgare L. Marrubio[c]	Diarrea, berrinche, dolor Infección de una herida	PA	Té, en ayunas La herida se lava con el té
Ocimum basilicum L. Albahácar[b]	Garganta, parásitos, diarrea, dolor de estómago Aire	PA	Se prepara un té y se toma lo más seguido posible Se pone una ramita bajo la ropa a la altura del pecho
Mimosaceae *Mimosa luisana* Brandegee Uña de gato[a]	Diabetes	PA	Té, como agua de tiempo
Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnston Mezquite[b]	Parturientas Empacho Irritación de ojos	PA	Se pone a hervir con el agua de su baño Té con los retoños y se toma Té, se toma y se lavan los ojos
Myrtaceae *Eucalyptus globulus* Labill. Eucalipto[c]	Tos	PA	Té, se toma
Psidium guajava L. Guayabo[b]	Diarrea, disentería	H	Té, como agua de tiempo
Nyctaginaceae *Bougainvillea spectabilis* Willd. Bugambilia[b]	Tos y gripa Tristeza de niños	F	Té, con la flor morada, se toma a cualquier hora del día Las flores rojas las avienta el niño al apancle y al irse con el agua las flores, también se va la tristeza

Apéndice 2. Continuación.

Familia Especie Nombre común	Usos y aplicaciones para	Parte usada	Forma de uso
Papaveraceae *Argemone mexicana* L. Chicalote[a]	Perrillas	L	Se corta una rama y se coloca "el juguito" directamente en el ojo
Piperaceae *Piper auritum* Kunth Hoja santa[b]	Abortivo	H	Té, en ayunas
Rosaceae *Rosa centifolia* L. Rosa de Castilla[c]	Irritación en los ojos, granos en la cara, cólico	F	Té, tomado y se lava la parte afectada
Rutaceae *Ruta chalepensis* L. Ruda[b]	Diarrea, garganta, cólicos, coraje Tiricia, aire, dolor de cabeza	PA	Té, se puede tomar en ayunas Se pone una ramita tras la oreja
Selaginellaceae *Selaginella lepidophylla* (Hook. & Grev.) Spring Siempre viva o doradilla[a]	Dolor de riñones	PA	Té, como agua de tiempo
Simaroubaceae *Castela tortuosa* Liebm. Venenillo[a]	Diabetes, berrinche, problemas de presión arterial	PA	Té, como agua de tiempo
Solanaceae *Margaranthus solanaceus* Schltdl. Totomachea	Diabetes, bilis Berrinche	H	Té, en ayunas A los niños berrinchudos se les da una hoja a masticar
Physalis sp. Tomate verde[c]	Garganta	FR	Se asan y se colocan calientes como cataplasma sobre la garganta
Turneraceae *Turnera diffusa* Willd. Ítamo real[c]	Diarrea, cólicos	PA	Té, como agua de tiempo
Verbenaceae *Lippia graveolens* Kunth Orégano[a]	Diarrea, pecho, abortivo, dolor de estómago, cólicos	PA	Té, se toma en ayunas y durante el día



Acta Botanica Mexicana 75: 45-75 (2006)

EL GÉNERO *FICUS* (MORACEAE) EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

EVA MARÍA PIEDRA-MALAGÓN[1], ROLANDO RAMÍREZ RODRÍGUEZ[2] Y GUILLERMO IBARRA-MANRÍQUEZ[3]

[1]Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío
Avenida Lázaro Cárdenas 235, 61600 Pátzcuaro, Michoacán
empm_educam@yahoo.com.mx
[2]Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla
Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos
rolando@buzon.uaem.mx
[3]Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, Colonia San José de la Huerta, 58190 Morelia, Michoacán, gibarra@oikos.unam.mx

RESUMEN

El género *Ficus* (Moraceae) es un elemento característico de las zonas tropicales del mundo; en México se distribuye prácticamente en todo su territorio y en una amplia diversidad de hábitats. Con base en una revisión de bibliografía florístico-taxonómica y de los ejemplares de herbario provenientes del estado de Morelos, depositados en ENCB, HUMO, MEXU, MORE, UAMIZ y colectas botánicas adicionales, se reconocen ocho especies nativas de *Ficus* para esta entidad. Dos de ellas pertenecen al subgénero *Pharmacosycea* (*Ficus insipida* Willd. y *F. maxima* Mill.) y seis al subgénero *Urostigma* (*F. cotinifolia* Kunth, *F. glycicarpa* (Miq.) Miq., *F. pertusa* L.f., *F. petiolaris* Kunth, *F. trigonata* L. y *Ficus* sp.). Se incluye una clave de identificación para los subgéneros y especies, así como descripciones morfológicas detalladas y fotografías de cada una de estas últimas, con información sobre su distribución, hábitat, fenología y usos.

Palabras clave: *Ficus*, florística, México, Moraceae, Morelos.

ABSTRACT

The genus *Ficus* (Moraceae) is a typical component of tropical areas of our planet. The Mexican species of this taxon are found practically in all country, occurring in several

of their habitats. Based on the revision of floristic and taxonomic literature, herbarium specimens deposited in ENCB, HUMO, MEXU, MORE, UAMIZ, and field explorations, a floristic study of the species of *Ficus* in Morelos state is presented. We recognize eight native species: two belong to subgenus *Pharmacosycea* (*Ficus insipida* Willd. and *F. maxima* Mill.) and six are included in subgenus *Urostigma* (*F. cotinifolia* Kunth, *F. glycicarpa* (Miq.) Miq., *F. pertusa* L.f., *F. petiolaris* Kunth, *F. trigonata* L., and *Ficus* sp.). The study contains an identification key to taxonomic levels of subgenus and species. We offer also for each species a description with detailed morphological information, photographs, and data over their distribution, habitat, phenology, and uses.

Key words: *Ficus*, floristics, Mexico, Moraceae, Morelos.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la literatura ecológica tropical se ha documentado ampliamente el importante papel que las especies de *Ficus* (Moraceae) desempeñan en la diversidad, estructura y funcionamiento de las comunidades que habitan. Esta relevancia obedece principalmente a los higos que producen a lo largo del año, de los cuales dependen para su supervivencia una amplia gama de frugívoros, además de la excepcional interacción coevolutiva que las especies mantienen con sus avispas polinizadoras de la familia Agaonidae (Janzen, 1979; Wiebes, 1986; Herre, 1989; Ibarra-Manríquez, 1991; Compton et al., 1996; Shanahan et al., 2001). No se conoce con precisión la diversidad global de *Ficus*. Berg (1989) estima en alrededor de 750 el número de sus especies, por lo que se le considera el género con mayor número de representantes arbóreos del mundo (Carauta y Diaz, 2002), cuya distribución abarca el cinturón intertropical.

Por otro lado, Berg (1989) considera que el conocimiento taxonómico de las especies propias de Asia, Australia y África es aceptable, pero éste no es el caso para el Neotrópico, ya que a pesar de que existen algunos trabajos florísticos regionales, en ocasiones la circunscripción de las especies continúa siendo incierta. Berg (op. cit.) indica en el mencionado estudio que una adecuada definición de los componentes americanos del subgénero *Pharmacosycea* podría aportarse por medio de un trabajo monográfico que incluyera las 20 especies que tentativamente lo constituyen. Una situación diferente ocurre para el subgénero *Urostigma*, ya que si bien muchas de las 120 especies neotropicales son claramente distintas y fáciles de determinar, existen diversos complejos taxonómicos que hacen difícil o incluso imposible la determinación de sus miembros (ver p. ej. Burger, 1974; Berg y Simonis, 1981; Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; Carauta, 1996).

Hasta el momento, sólo DeWolf (1965) ha publicado una monografía para *Ficus* cubriendo todo el territorio de América, aunque restringida a las especies del subgénero *Pharmacosycea* y en la que reconoce nueve especies, con 64 sinónimos. Otros trabajos florísticos que pueden mencionarse para el género en este continente son los hechos para Argentina (Vázquez, 1981), Belice (Balick et al., 2000), Brasil (Carauta, 1989; Carauta et al., 1996; Carauta y Diaz, 2002), Costa Rica (Burger, 1977; Hammel, 1986), Guatemala (Standley y Steyermark, 1946), Jamaica (Adams, 1972), Nicaragua (Todzia et al., 2001) y Panamá (DeWolf, 1960). A pesar de que las referencias mencionadas previamente pueden ser usadas para determinar las especies mexicanas de *Ficus*, no son lo suficientemente detalladas para permitir una identificación expedita y confiable de todos sus miembros.

La única revisión taxonómica que ha tratado de incluir a todas las especies mexicanas de *Ficus* fue elaborada por Standley (1922), basada en un trabajo previo que incluyó los taxa de México y Centroamérica (Standley, 1917). Varias décadas después, Ibarra-Manríquez y Wendt (1992) describieron cinco especies para el subgénero *Pharmacosycea* en Veracruz. Posteriormente, Carvajal (1995) propuso dos nuevas subespecies para *F. insipida* Willd. Carvajal y Peña-Pinela (1997) describieron una nueva especie (*F. jacquelineae*), la cual está estrechamente relacionada con *F. cotinifolia* Kunth. Quintana y Carvajal (2001) publicaron un estudio para las 14 especies nativas de *Ficus* de Jalisco. En este mismo año, Carvajal y colaboradores establecieron nuevas combinaciones subespecíficas para *F. cotinifolia* y *F. petiolaris*, ambas pertenecientes al subgénero *Urostigma*. Carvajal (2001) discutió la validez del uso del nombre *F. americana* Aublet, en sustitución de *F. perforata* L. Finalmente, Serrato et al. (2004), en un análisis biogeográfico de *Ficus* en México, reconocieron 21 especies (seis endémicas al país), de las cuales cinco están incluidas en *Pharmacosycea* y 16 en *Urostigma*.

Para el estado de Morelos, Standley (1922) registró cuatro especies: *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. involuta* (Liebm.) Miquel, *F. padifolia* Kunth y *F. petiolaris* Kunth. Subsecuentemente, en esta entidad se han realizado varios trabajos florísticos que mencionan representantes del género (p. ej. Vázquez, 1974; Soria, 1978; Flores, 1988; Maldonado, 1997; Cerros-Tlatilpa y Espejo, 1998; Fernández et al., 1998; Monroy y Colín, 1999; Galindo, 1999; Altamirano, 2001; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003; Piedra, 2004). Conjuntando la información de tales trabajos, se han citado 18 especies nativas y nueve cultivadas para esta entidad (Cuadro 1). Sin embargo, una revisión de los mapas de distribución aportados por Serrato et al. (2004) sugieren que este número de taxa para Morelos es excesivo. En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo básico realizar un estudio florístico de *Ficus*

en Morelos, depurando la información existente y aportando herramientas que faciliten su determinación.

Cuadro 1. Especies nativas y cultivadas del género *Ficus* (Moraceae) citadas en la literatura florística del estado de Morelos.

Nativas	
F. citrifolia Mill.	*F. obtusifolia* Kunth
F. cotinifolia Kunth	*F. oerstediana* Kunth
F. glabrata Kunth	*F. padifolia* Kunth
F. goldmanii Standl.	*F. pertusa* L.f.
F. insipida Willd. subsp. *insipida*	*F. petiolaris* Kunth
F. jaliscana S. Watson	*F. radula* Willd.
F. maxima Mill.	*F. segoviae* Miq.
F. mexicana (Miq.) Miq.	*F. tolucensis* (Liebm.) Miq. *
F. nymphaeifolia Mill.	*F. velutina* Kunth ex Willd.

Cultivadas	
F. benghalensis L.	*F. pandurata* Hance
F. benjamina L	*F. religiosa* L.
F. carica L.	*F. retusa* L.
F. elastica Roxb.	*F. pumila* L.
F. lyrata Warb.	

* Este nombre es citado por error en Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003), ya que en realidad los autores deseaban referirse a *F. tecolutensis* (Liebm.) Miq. (J. L. Villaseñor, com. pers.).

ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Morelos está situado en la parte central de la República Mexicana, entre los paralelos 18º20'-19º07' N y los meridianos 98º37' -99º30' O (Anónimo, 1981), con una extensión territorial de 4,960 km^2; limita al norte con el Distrito Federal y

el Estado de México, al sur-sureste con Guerrero y al este-sureste con Puebla, con altitudes que oscilan entre 700 y 5,000 m s.n.m. y un total de 33 municipios. En esta área se localizan dos provincias morfotectónicas (Ferrusquía-Villafranca, 1998): i) la Faja Volcánica Transmexicana, cuyas formas fisiográficas dominantes son producto de actividad eruptiva, por lo que está compuesta básicamente de cuerpos ígneos del Cenozoico Medio al Tardío y sedimentarios clásticos del Cenozoico Tardío, y ii) la Sierra Madre del Sur, considerada como una de las provincias más complejas del país, geológicamente poco conocida, de donde se han descrito cuerpos sedimentarios marinos y volcánicos del Mesozoico y Cenozoico. En la entidad se presentan diez unidades edáficas (Anónimo, 1981): andosoles, cambisoles, feozems, fluvisoles, litosoles, luvisoles, regosoles, rendzinas, vertisoles y xerosoles.

García (1981) define como principal tipo de clima para Morelos el A, cálido húmedo y subhúmedo, con temperatura media anual (TMA) mayor de 22 °C. La autora indica la presencia de dos principales subgrupos climáticos: 1) cálido A, con la temperatura del mes más frío mayor de 18 °C (tres subtipos del clima Aw, caliente subhúmedo con lluvias de verano: Aw''_0, Aw''_1, y Aw''_2), y 2) semicálido A(C), con TMA entre 18-22 °C, temperatura media del mes más frío mayor de 18 °C (dos subtipos $A(C)\ w''_1$, y $A(C)w''_2$). En el estado se encuentran además otros tipos de clima: 1) húmedo frío E(T), con la TMA menor de -2 °C, o el clima muy frío EF, con la TMA entre -2 °C y 5 °C, 2) templado húmedo y subhúmedo C, con la TMA entre 12 y 18 °C, temperatura media del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, con una canícula o sequía de medio verano, y 3) semiseco BS, con cociente precipitación-temperatura mayor de 22.9, con régimen de lluvias de verano y precipitación anual inferior al valor obtenido del valor r_h (2TMA + 28).

Respecto a la cobertura vegetal estatal, el número de categorías varía según el autor (p. ej. Miranda y Hernández-X., 1963; Rzedowski, 1978). Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) reconocen 13 tipos de vegetación, sobresaliendo por su extensión el bosque tropical caducifolio y el bosque de pino-encino. Otras comunidades referidas en esta contribución son el bosque de *Abies*, bosque de galería, bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus*, bosque de *Quercus*, matorral subtropical, matorral xerófilo, pastizal alpino y vegetación acuática. De acuerdo con su extensión territorial, Palacio-Prieto et al. (2000) indican las siguientes categorías de vegetación primaria para Morelos: selva baja caducifolia y subcaducifolia (1,058 km^2), bosque de pino (140 km^2), bosque de pino-encino o de encino-pino (115 km^2), bosque de encino (123 km^2), bosque mesófilo de montaña (57 km^2), bosque de oyamel (37 km^2) y matorral desértico rosetófilo (2 km^2).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica, así como una revisión del material botánico de las especies del género *Ficus* colectado en Morelos y depositado en los herbarios ENCB, HUMO, MEXU (incluye la colección L'Amagatall del Dr. José Vázquez), MORE (sin registro oficial, perteneciente al Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos) y UAMIZ. Lo anterior se complementó con expediciones botánicas a lo largo de la entidad. Las descripciones de las especies y la clave para su determinación se basan en todos los especímenes consultados e incluyen datos observados en material fresco (p. ej. color del látex). Los datos de distribución combinan la información encontrada en los ejemplares de herbario y bibliografía especializada (p. ej. Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; Quintana y Carvajal, 2001; Serrato et al., 2004). Los nombres comunes de cada especie se restringen a los registrados para el territorio de Morelos. Los nombres de las autoridades de los taxa están abreviados siguiendo a Villaseñor (2001). Los sinónimos están basados en Ibarra-Manríquez y Wendt (1992) y Quintana y Carvajal (2001). Los comentarios taxonómicos que se incluyen para las especies se basan principalmente en DeWolf (1960, 1965), Ibarra-Manríquez y Wendt (1992) y Quintana y Carvajal (2001), así como en observaciones realizadas por los autores.

RESULTADOS

La revisión de herbario y el trabajo de campo realizado para Morelos indican que en este territorio prosperan ocho especies nativas de *Ficus*, las cuales se ubican en dos subgéneros: *Pharmacosycea* (*Ficus insipida* Willd. y *F. maxima* Mill.) y *Urostigma* (*F. cotinifolia* Kunth, *F. glycicarpa* (Miq.) Miq., *F. pertusa* L.f., *F. petiolaris* Kunth, *F. trigonata* L. y *Ficus* sp.). De acuerdo con Serrato et al. (2004), *F. glycicarpa* y *F. petiolaris* son endémicas al territorio mexicano. A continuación se presenta la clave de identificación para los subgéneros y especies de *Ficus*, así como descripciones del género y de cada especie.

FICUS L.

Árboles o arbustos monoicos, terrestres, epífitos, rupícolas o "estranguladores", estos últimos con raíces aéreas que engruesan rodeando a la

planta hospedera; corteza parda, gris o amarilla, con exudado lechoso; yema foliar terminal, cónica; estípulas dos por nudo, cónicas, rodeando completamente las yemas, usualmente caducas y dejando una cicatriz a manera de anillo que rodea el tallo; hojas alternas o en espiral, simples y pecioladas; la inflorescencia un receptáculo hueco que semeja un fruto (el sicono o higo), solitaria o en pares, sésil o pedunculada, con dos a tres brácteas basales subyacentes y con una pequeña abertura apical (el ostíolo), protegida por escamas que se traslapan entre sí; flores unisexuales, ubicadas sobre la pared interna del sicono, numerosas; el perianto de las estaminadas 2-8 dividido o indiviso, estambres 1-8, filamentos rectos, anteras introrsas y pistilodio presente o ausente; el perianto de las pistiladas 2-4 dividido, pistilo con un estilo lateral al ovario, 1-2 dividido; frutos drupas o aquenios pequeños, localizados dentro del sicono, el cual al madurar es indehiscente, de color verde o verde amarillo en *Pharmacosycea*, y verde, pardo negro, negro o rojo en *Urostigma*.

Clave de los Subgéneros y Especies

1. Árboles de crecimiento independiente, terrestres, no rupícolas; siconos solitarios en el nudo, verdes a verde amarillos; látex blanco .... Subgénero *Pharmacosycea*
    2. Pecíolo liso o piloso; siconos verdes a verde amarillos, con máculas blancas o amarillas, glabros .... *F. insipida*
    2. Pecíolo cubierto por pequeñas escamas de color oscuro, fácilmente caedizas al tacto; siconos verdes, sin máculas, pilosos .... *F. maxima*
1. Árboles a menudo epífitos, estranguladores o rupícolas; siconos geminados en el nudo, verdes a verde rojizos, verde amarillos o con tonalidades pardas; látex de color rosa, crema o blanco .... Subgénero *Urostigma*
    3. Árboles de corteza amarilla; lámina de la hoja cordiforme, con un agregado de pelos blancos hacia la base del envés .... *F. petiolaris*
    3. Árboles de corteza parda oscura o parda gris; lámina de la hoja no cordiforme, glabra o de ser pubescente, los pelos no restringidos exclusivamente a la base 4
        4. Siconos sésiles; lámina elíptica, rectangular, elíptico circular o elíptico oblonga; yema foliar terminal densamente pubescente, no ferrugínea 5
            5. Hojas con pecíolo y lámina de similar longitud; ramas huecas, ocupadas por hormigas; siconos de (8.6-)9.7-13 mm de diámetro ...... *Ficus* sp.

5. Hojas con pecíolo de 1/3 de longitud con respecto a la lámina; ramas sólidas; siconos de 4.8-9.1(-11.8) mm de largo .... *F. cotinifolia*

4. Siconos pedunculados; lámina elíptico oblonga o lanceolada; yema foliar terminal glabra a ligeramente pubescente en la base, o de ser completamente pubescente, entonces ferrugínea 6

6. Yema foliar terminal ferrugínea; envés de la hoja densamente pubescente .... *F. glycicarpa*

6. Yema foliar terminal no ferrugínea; envés de la hoja glabro 7

7. Base y ápice de la hoja obtuso redondeados; sicono de más de 11 mm de diámetro, pilósulo, con máculas rojas o verde negras al madurar y ostíolo aplanado .... *F. trigonata*

7. Base de la hoja obtusa a obtuso aguda, ápice agudo acuminado; sicono de hasta 11 mm de diámetro, glabro, con máculas oscuras o negras al madurar y ostíolo ligera a profundamente hundido en una estructura tubular del receptáculo .... *F. pertusa*

Descripción de las Especies

Ficus cotinifolia Kunth, Nov. Gen. et Sp., 2:49, 1817. *Urostigma cotinifolium* (Kunth) Miq., London J. Bot., 6:530, 1847. (Figs. 1 a, b; 2 A)

Nombres comunes. Amate, amate blanco, amate prieto, cabrigo, texcalamate, tlaligo.

Árboles de 3-25 m de alto, con tallos monopódicos, algunos con oquedades y raíces aéreas; corteza lisa, pardo gris o parda oscura; exudado blanco a ligeramente amarillo, abundante; copa amplia y redondeada, verde opaca. Yema foliar terminal de (4.5-)5.3-10.5(-12.2) mm de largo x 2.8-5.5 mm de ancho, verde a verde amarilla en fresco, parda a parda grisácea en material seco, densamente pubescente; entrenudos de (9.5-)11-48.2(-62.12) mm de largo x (2-)2.9-6.8(-7.3) mm de ancho, verdes, que se tornan pardos oscuros y estriados en material seco, escasamente pubescentes. Pecíolo de (8.8-)11.1-48.6(-70.5) mm de largo x (0.9-)1.5-1.8 mm de ancho, verde amarillo en fresco, pardo en material seco, en algunas ocasiones con un canal somero en el lado adaxial, glabro o con pubescencia escasa; lámina foliar de 4.8-14 cm de largo x 3.8-8.4(-10) cm de ancho, 1.1-2 veces más larga que ancha, elíptica a rectangular, verde en fresco a parda en material seco, coriácea, en algunas ocasiones cartácea; base redondeada a cuneada; ápice redondeado a obtuso, en ocasiones mucronado;

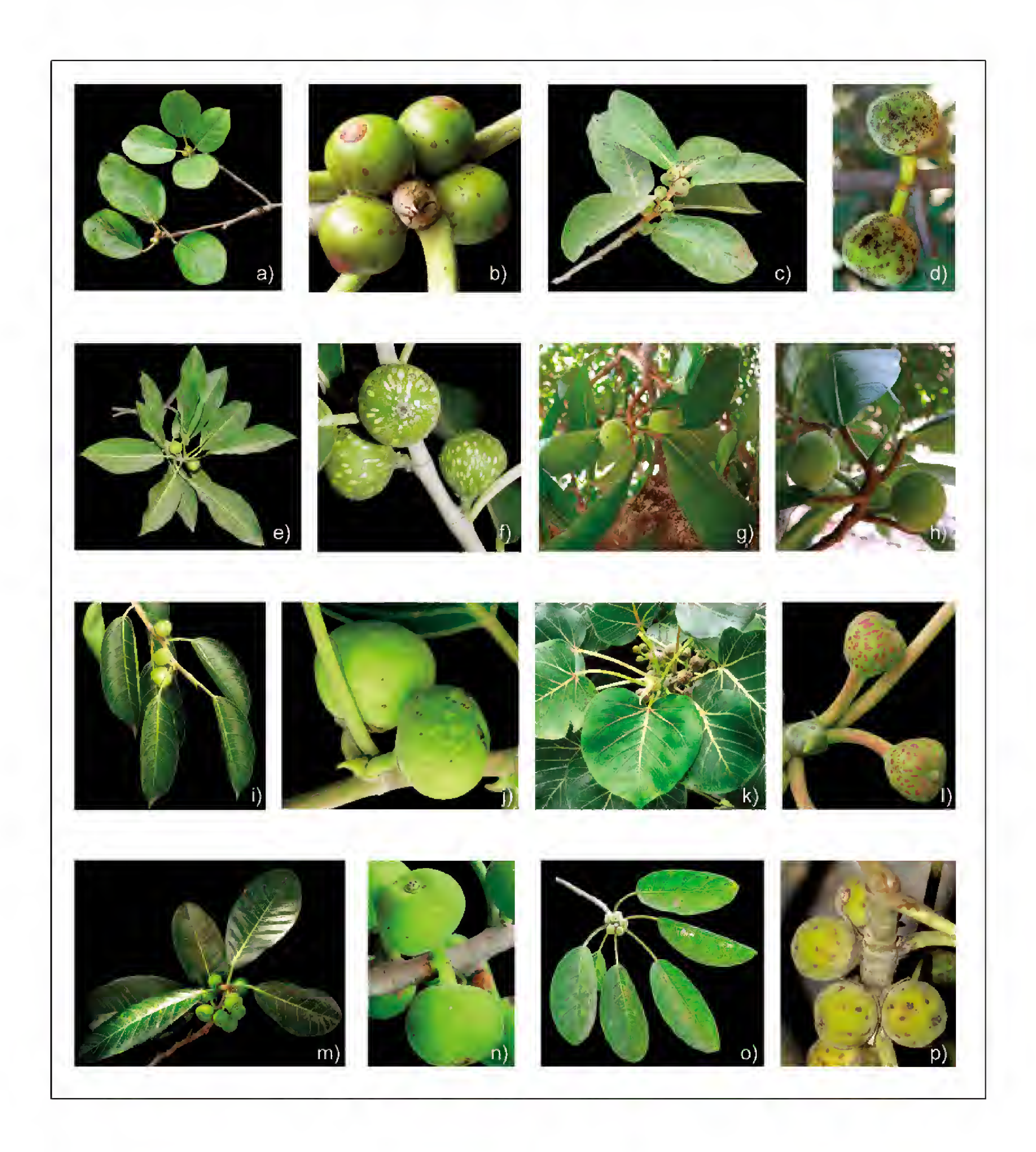


Fig. 1. Ramas y siconos de las especies de *Ficus* del estado de Morelos. *Ficus cotinifolia* (a, b), *F. glycicarpa* (c,d), *F. insipida* (e,f), *F. maxima* (g, h), *F. pertusa* (i, j), *F. petiolaris* (k, l), *F. trigonata* (m, n) y *Ficus* sp. (o, p).

margen entero, verde opaco a verde amarillo; haz verde pardo, por lo general glabro y en pocas ocasiones ligeramente pubescente; envés verde o verde opaco, glabro a ligeramente pubescente, nervios laterales amarillos, 4 a 8 pares, opuestos en el primer par, los demás alternos. Estípulas de 5-12 mm de largo x 3-4 mm de ancho. Siconos

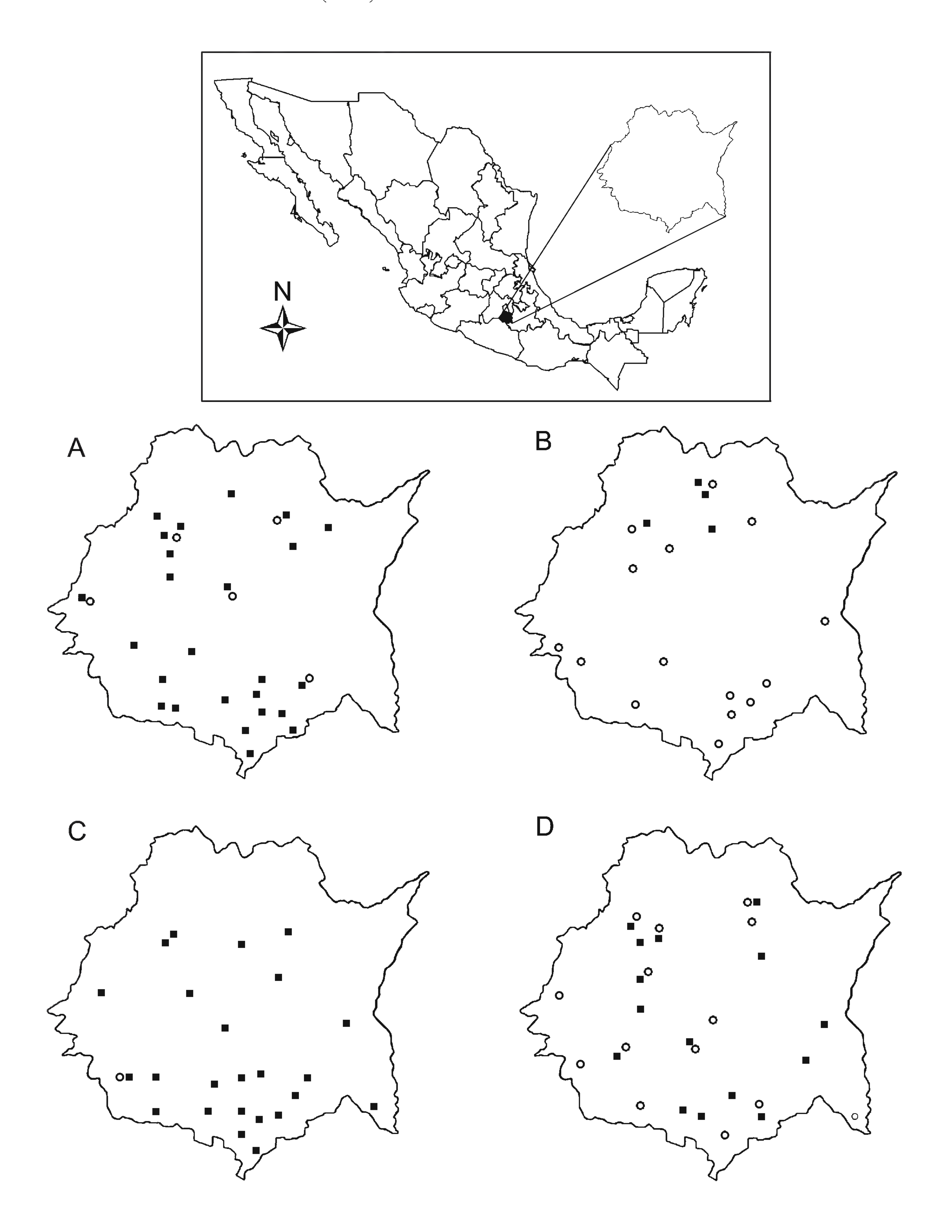


Fig. 2. Distribución geográfica conocida de las especies de *Ficus* presentes en el estado de Morelos. *Ficus cotinifolia* (A, ■), *F. glycicarpa* (B, ■), *F. insipida* (C, ■), *F. maxima* (C, ○), *F. pertusa* (D, ■), *F. petiolaris* (B, ○), *F. trigonata* (D, ○) y *Ficus* sp. (A, ○).

geminados, sésiles, esferoides, de 4.8-9.1(-11.8) mm de largo x 5.4-9.9(-10.1) mm de ancho, verde a verde amarillos en fresco, oscuros en material seco, con máculas oscuras, ligeramente pubescentes, ostíolo de 1.1-3.2 mm de diámetro; brácteas basales de 2.1-5.7(-7) mm de largo x (1.4-)2.5-6.6(-7.1) mm de ancho, pardas, ápice redondeado, densamente pubescente, persistentes.

Árboles abundantes, estranguladores, epífitos o rupícolas, en bosque tropical caducifolio, bosque de galería y vegetación ruderal, entre 950 y 1750 m s.n.m. La floración y la fructificación se produce gran parte del año. Sin embargo, se observa una mayor abundancia de siconos de junio a diciembre. Especie de amplia distribución, desde México hasta Costa Rica. En México se extiende en la vertiente del Pacífico, de Sonora a Chiapas; en la vertiente del Golfo de México de Tamaulipas a Campeche; en el centro del país se localiza en Guanajuato, México, Morelos, Puebla y Querétaro. Fruto comestible y látex medicinal.

Ejemplares de esta planta han sido determinados incorrectamente como *F. glaucescens* (Liebm.) Miq., un sinónimo de *F. maxima* Mill. (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992). Otros nombres que se le han asignado son *F. aurea* Nutt., *F. tecolutensis* (Liebm.) Miq., *F. jimenezii* Standl. y *F. kellermanii* Standl. Todas estas especies tienen una delimitación poco clara y han sido mencionadas como sinónimos (p. ej. Balick et al., 2000 pero ver Burger, 1974; Berg, 1989). Otros especímenes de Morelos fueron determinados como *F. subrotundifolia* Greenm. Carvajal y Peña-Pinela (1997) destacan que *F. cotinifolia* pertenece a un complejo taxonómico y que para su correcta delimitación requiere de un estudio que abarque toda su área de distribución (México a Costa Rica). Para México se han propuesto dos subespecies (*cotinifolia* y *myxaefolia* (Kunth) Carvajal), ambas registradas para Morelos por Carvajal et al. (2001). El material colectado en esta última entidad presenta una gran variación morfológica, particularmente en la pubescencia, tipos de ápices, tamaño y forma de las hojas, incluso en las hojas que se producen en una misma rama (Fig. 1a), por lo que no fue posible ubicarlo a nivel subespecífico (Cuadro 2). En Morelos, *F. cotinifolia* se caracteriza por sus hojas casi tan largas como anchas, desde pubescentes hasta casi glabras en el envés, siconos sésiles, geminados y yema foliar terminal densamente pubescente.

Mpio. Coatlán del Río: poblado de Coatlán del Río, *B. Torres 92* (MEXU). **Mpio. Cuautla**: sierra de Tepoztlán, 6 km al NO de Oaxtepec, a 1.5 km al SE de la autopista México-Cuautla, *D. H. Lorence 5023* (MEXU); cerca del poblado de Oaxtepec, 7.5 km por la carretera Cuautla-Tepoztlán, *R. Palacios s. n.* (ENCB). **Mpio. Cuernavaca**: sin localidad precisa, julio 29 de 1892, *L. Gómez s. n.* (MEXU); orillas de un canal de aguas negras, *R. Palacios s. n.* (ENCB); Salto de San Antón

Cuadro 2. Atributos diagnósticos para determinar las subespecies de *Ficus cotinifolia* Kunth con base en Carvajal et al. (2001) y su comparación con los ejemplares de Morelos.

Subespecies	Base de la lámina	Largo del pecíolo (mm)	Superficie de los pecíolos
cotinifolia	truncada, subtruncada o redondeada	30-80	glabra
myxaefolia (Kunth) Carvajal	emarginada	20-50	densamente cubierta por pelos simples, blancos y por tricomas capitados, cortos
Ejemplares de Morelos	redondeada o cuneada	(8.8-)11.1-48.6(70.5)	glabra o con pubescencia escasa

(18º55'32" N, 99º14'62" W), *E. M. Piedra 108* (HUMO). **Mpio. Emiliano Zapata**: al SE de Tetecalita rumbo a Temilcingo, *R. Monrroy s. n.* (MORE); colonia Bonifacio García, *L. Vela s. n.* (ENCB). **Mpio. Jiutepec**: Parque Nacional "El Tepozteco", *I. J. De la Cruz 1498* (MORE, UAMIZ); área recreativa del Parque Nacional "El Tepozteco", *L. E. Estrada 1117* (MEXU); lago Ahuayapan-Tejalpa, *R. Medina 66* (UAMIZ); fraccionamiento Pedregal de las Fuentes (cerca de Cañón de Lobos), *F. Miranda 9293* (MEXU); Pedregal de las Fuentes en calle San Gaspar, esquina Pedregal, *E. M. Piedra 126*, *127* (HUMO). **Mpio. Jojutla**: Cerro Grande, 1 km al E de Jojutla, *J. Rzedowski 18684* (ENCB). **Mpio. Puente de Ixtla**: linderos del pueblo cerca del "corral de toros", sobre el arroyo, *A. Bonfil 170* (UAMIZ); 1 km al SE de Tilzapotla camino a Cerro Frío, *A. Bonfil 182* (UAMIZ); Xoxocotla, al oriente de terrenos de cultivo, *H. N. Romero 102* (MEXU); Tehuixtla, balneario La Fundición, *J. Rzedowski 18692* (ENCB, MEXU). **Mpio. Temixco**: llanos de Mejía, Acatlipa, *J. Vázquez 3081* (MEXU). **Mpio. Tepalcingo**: cañada La Engorda, a 1.5 km al NE de El Limón, *J. Bonilla 1421* (HUMO); El Limón, sobre la barranca del sendero ecológico (18º31'81" N, 98º56'41" W), *E. M. Piedra 148* (HUMO). **Mpio. Tepoztlán**: Coatetelco, a 500 m del pozo de Santa Catarina, al sur de la carretera principal Cuernavaca-Tepoztlán (18º57'49" N, 99º08'05" W), *E. M. Piedra 97* (HUMO). **Mpio. Tlaquiltenango**: 3 km NE de Huautla (18°27'14" N, 99°02'33" W), *R. Cerros T. 542* (HUMO); 1.5 km al NE de Xochipala (18°25'50" N, 99°03'19" W), *J. C. Juárez 171* (HUMO); 1.5 km al N de Santiopan (18°26'11" N, 98°57'30" W), *B. Maldonado*

1245 (HUMO); Quilamula, *R. Monroy s. n.* (MORE); 100 m al SE del kiosco de Quilamula, *E. M. Piedra 1* (HUMO); 5 km sobre el camino a Ajuchitlán del Crucero, *E. M. Piedra 4* (HUMO); 0.6 km de la desviación hacia Ajuchitlán, *E. M. Piedra 5* (HUMO); 500 m pasando la tranca de la Guayacanera, de la estación Cruz Pintada (18°27'55" N, 98°59'35" W), *E. M. Piedra 9* (HUMO); 300 m del camino a Huautla por el sendero (18°32'60" N, 98°21'39" W), *E. M. Piedra 10* (HUMO); 10 m antes de la entrada de Santiopan (18°26'56" N, 98°57'80" W), *E. M. Piedra 11* (HUMO); 1.5 km antes de Huaxtla, sobre el camino, *E. M. Piedra 25* (HUMO); 25 km de Valle de Vázquez a Chimalacatlán, *E. M. Piedra 34* (HUMO); 1.5 km adelante de Ajuchitlán, *E. M. Piedra 50* (HUMO). **Mpio. Tlaltizapán**: 10 m de la entrada al club Manantiales de Ticumán (18°44'17" N, 99°06'79" W), *E. M. Piedra 151* (HUMO). **Mpio. Xochitepec**: puente blanco de Xochitepec (18°46'69" N, 99°13'46" W), *E. M. Piedra 120* (HUMO); montes de Xochicalco, *J. Vázquez 2549* (MEXU). **Mpio. Yautepec**: cerca del poblado de Oaxtepec, km 7.5 carretera Cuernavaca-Tepoztlán, *R. Palacios s. n.* (ENCB). **Mpio. Yecapixtla**: carretera a Yecapixtla, *O. Converse s. n.* (MEXU).

Ficus glycicarpa (Miq.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugd.-Bat., 3:297, 1867. *Urostigma glycicarpa* [ut <*glycicarpum*>] Miq., Over. Versl. Meded. Konink. Akad. Wetensch. Natuur. Amsterdam, 13:411, 1862. *F. jonesii* Standl., Contr. U.S. Natl. Herb., 20:31, 1917. (Figs. 1 c, d; 2 B)

Nombres comunes. Amate, amate silvestre.

Árboles de 4-12 m de alto, con tallos monopódicos y con numerosas raíces aéreas, anastomosadas; corteza lisa, pardo gris o pardo roja; exudado blanco a ligeramente amarillo, abundante; copa amplia y densa, verde oscura. Yema foliar terminal de (7.4-)11-20.8(-22.1) mm de largo x (2.7-)3.1-4.8(-5.5) mm de ancho, pardo rojiza en fresco, parda a ferrugínea en seco, densamente serícea; entrenudos de (16.1-)20.2-38.2(-41.1) mm de largo x (2.9-)3.8-5.7(-7.6) mm de ancho, pardo grises en fresco a pardos en material seco, glabrescentes. Pecíolo de (8.5-)10-33.1(-35.9) mm de largo x (1.1-)1.7-3 mm de ancho, gris rojizo a pardo en fresco, casi negro en material seco, en algunas ocasiones con un canal somero en el lado adaxial, glabro o ligeramente piloso por el envés; lámina foliar de (7.5-)9.5-19.7(-22.5) cm de largo x (3.4-)4.3-8.5(-9.8) cm de ancho, (1.2-)1.7-2.6 veces más larga que ancha, elíptico oblonga, verde grisácea en fresco a parda en material seco, coriácea; base obtuso redondeada a ligeramente subcordada o emarginada; ápice obtuso redondeado a ligeramente cuspidado; margen entero, pardo; haz verde grisáceo a verde pardo,

glabro; envés verde opaco a verde rojizo, densamente pubescente, nervios laterales de color oscuro, 8 a 17 pares, opuestos del primer hasta el tercer o cuarto par, después alternos. Estípulas de 9.5-27(-32.5) mm de largo x (2.5-)3.5-8.3(-10) mm de ancho. Siconos geminados, cortamente pedunculados, esferoides, de 10-15.2(-15.9) mm de largo x 9.6-10.8(-13.7) mm de ancho, verdes, con tricomas grises en fresco a pardos con máculas oscuras y tricomas grises en material seco, densamente pubescentes, ostíolo de 2.5-4.4 mm de diámetro; pedúnculo de 2.6-3.9(-4.6) mm de largo x 1.3-2.3 mm de ancho, verde en fresco, pardo en material seco, glabro a densamente piloso; brácteas basales de (1.2-)1.6-2.7(-3.1) mm de largo x 1.7-2.4(-2.9) mm de ancho, pardo rojizas en fresco, oscuras en material seco, cubiertas por una fina pubescencia ferrugínea, ápice redondeado, persistentes.

Árboles escasos, que habitan por lo general ecotonos de bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino, entre 1400 y 1700 m s.n.m. La floración y fructificación se presenta durante los meses de septiembre a febrero. *Ficus glycicarpa* es un elemento endémico a México, que se distribuye por la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas y por el Golfo de México en Veracruz. En el centro del país se encuentra en el Estado de México, Morelos y Puebla.

Ejemplares de herbario de esta planta han sido determinados como *F. jonesii* Standl., que es un sinónimo propuesto por Quintana y Carvajal (2001). De acuerdo con los mismos autores, esta especie se caracteriza por mostrar la siguiente combinación de atributos: hojas glabras, nervaduras del envés sobresalientes, epidermis de los pecíolos que se desprenden en pequeñas escamas y siconos ligeramente oblicuos, globosos. *Ficus glycicarpa* ha sido también confundida con *F. microchamys* Standl., *F. pringlei* S. Watson y *Ficus velutina* Standl., que son taxones similares y cuya delimitación es discutida por Quintana y Carvajal (2001). En Morelos, *F. glycicarpa* se caracteriza por tener las hojas glabras por el haz y con una pubescencia que va de ligera a densa en el envés, látex de color blanco a ligeramente amarillo, siconos pedunculados y yema foliar terminal densamente pubescente, ferrugínea.

Mpio. Cuernavaca: 50 m de la entrada de la barranca de Amanalco, *E. M. Piedra 103* (HUMO); bajo el puente Porfirio Díaz en la Barranca de Amanalco, *E. M. Piedra 104*, *105* (HUMO); barranca del Salto de San Antón (18°55'32" N, 99°14'62" W), *E. M. Piedra 106* (HUMO); barranca de Cuernavaca, *R. Ramírez 2237* (HUMO). **Mpio. Tepoztlán**: Tepozteco, *F. Miranda 1589* (MEXU); in the cerro Tepozteco above Tepoztlán ca. 30 km (18°57' N, 99°08' W), *J. Miller* y *R. Torres 3000* (MEXU); subida al Tepozteco (18°59'46" N, 99°65'97" W), *E. M. Piedra 130* (HUMO); carretera federal Tepoztlán-Yautepec, en el poblado de Ixcatepec, sobre el río Atongo (18°58'32" N, 99°04'59" W), *E. M. Piedra 135* (HUMO); Tepoztlán

cerca de un cañón, *W. V. Rodin 08* (MEXU). **Mpio. Yautepec**: Ojo de San Juan (18°54'38" N, 98°58'11" W), *A. Chacalo s. n.* (MEXU).

Ficus insipida Willd., Sp. Pl. ed. 4:1143. 1806. *F. glabrata* Kunth, Nov. Gen. Sp. 2:47, 1817. *F. segoviae* Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 3:300, 1868 (nomen novum para *Pharmacosycea angustifolia* Liebm.). *Pharmacosycea angustifolia* Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., ser. 5, Naturvidensk. Math. Afh. 2:333, 1851 (non *Ficus angustifolia* Roxb., 1832). *F. mexicana* auct., non Miq. *F. radulina* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 26:151, 1891. (Figs. 1 e, f; 2 C)

Nombres comunes. Amate, amate blanco o higuera blanca.

Árboles de 4-30 m de alto, tallos monopódicos, fuste a veces pequeño, contrafuertes bien definidos; corteza lisa, pardo grisácea o parda pálida; exudado blanco, escaso en la corteza, pero abundante en la madera y en las ramas juveniles; copa densa y redondeada, verde pálida. Yema foliar terminal de (12-)23-83(-93) mm de largo x (0.7-)1.2-6 mm de ancho, verde a verde amarilla en fresco, obscura en material seco, glabra o pilosa en la base; entrenudos de (1.8-)3.9-30.2(-57.5) mm de largo x (1.0-)1.2-3.2(-5.8) mm de ancho, pardos, lisos cuando verdes, estriados en seco, glabros a densamente pilosos. Pecíolo de 5-7.1 mm de largo x (0.6-)0.8-2.7(-3.2) mm de ancho, verde en fresco a pardo pálido en material seco, glabro; lámina foliar de (2.8-)5.6-18.5(-23) cm de largo x 1.5-7(-13.6) cm de ancho, 2.3-4(-4.4) veces más larga que ancha, elíptico lanceolada, verde en fresco a verde opaca en material seco, coriácea; base atenuada; ápice acuminado, en algunas ocasiones apiculado; margen entero, verde opaco; haz verde amarillo, glabro a seríceo; envés verde amarillo pálido a verde pardo, glabro, nervios laterales amarillos, en algunas ocasiones levemente pardo rojizos, 9-18(-22) pares, alternos en el primer y segundo par, los demás opuestos. Estípulas de (10-)26-84.7(-88.8) mm de largo x (1.5-)2.9-6.5(-7.1) mm de ancho. Siconos solitarios, pedunculados, esferoides, de (7.8-)8.3-23.9(-29.3) mm de largo x (8.1-)8.6-24.8(-26.7) mm de ancho, verdes con máculas amarillas o blancas en fresco, pardos con máculas amarillas en material seco, glabros, de color rojo en su interior cuando frescos, ostíolo de (1.2-)1.8-4.4(-4.8) mm de diámetro; pedúnculo de (2.8-)3.2-8.3(-12.3) mm de largo x 1.4-3.9(-4.5) mm de ancho, verde en fresco a verde opaco en material seco, glabro a ligeramente piloso; brácteas basales de (0.8)1-2.7(-4) mm de largo x 1.6-4.3(-4.7) mm de ancho, verdes en fresco a pardas en material seco, con el ápice agudo, glabras y fácilmente caducas.

Árboles más o menos abundantes, que habitan preferentemente cerca de cuerpos de agua estacionales o permanentes, en bosque tropical caducifolio, bosque

de galería, pastizal y vegetación ruderal, entre los 700 y 1350 m s.n.m. La floración y fructificación ocurre a lo largo del año, sin embargo, se observa un mayor número de siconos de octubre a enero. *F. insipida* es una especie de amplia distribución en el continente americano, que va desde el norte de México hasta Argentina. En México se le encuentra por la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas, por la del Golfo de México en Tamaulipas y Veracruz y en el centro del país en Morelos, Puebla, Querétaro y San Luis Potosí. La especie tiene usos maderables, ornamentales y látex medicinal.

Los ejemplares colectados en Morelos de *Ficus insipida* han sido determinados como *F. glabrata* Kunth, *F. radulina* S. Watson y *F. segoviae* Miq., que son nombres actualmente considerados como sinónimos (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; DeWolf, 1960; Quintana y Carvajal, 2001). También se ha citado para esta entidad a *F. yoponensis* Desv., que es un taxon relacionado, pero que puede distinguirse de *F. insipida* por tener siconos blancos en su interior y hojas obovadas (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992) y cuya presencia en Morelos se considera improbable. Otros nombres asociados al material de *F. insipida* son *F. maxima* Mill., una especie claramente distinta (ver la descripción correspondiente presentada más adelante), así como *F. mexicana* (Miq.) Miq., un sinónimo de este último taxon (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992). Las cuatro subespecies que se han propuesto para *F. insipida* por Berg et al. (1984) y Carvajal (1995) no presentan caracteres consistentes para diferenciarse en el material de Morelos (Cuadro 3), por lo que no se usan en el presente estudio. En Morelos, *F. insipida* es relativamente fácil de distinguir por la combinación de los siguientes caracteres: siconos verdes con máculas amarillas cuando frescos, de color rojo en su interior y una yema foliar terminal de hasta 9.3 cm de largo.

Mpio. Amacuzac: 10 m de la planta tratadora de agua (18º35'91" N, 99º22'30" W), *E. M. Piedra 110* (HUMO). **Mpio. Axochiapan**: en las afueras del balneario "Los Amates" del poblado de Ahuaxtla, (18º28'89" N, 98º45'79" W), *E. M. Piedra 142* (HUMO). **Mpio. Coatlán del Río**: carretera Tetecala-Coatlán del Río (por Alpuyeca-Grutas), (18º44'20" N, 99º25'47" W), *E. M. Piedra 158* (HUMO). **Mpio. Cuautla**: "El Almeal", *H. Bravo s. n.* (MEXU); Cuautla, *F. Miranda 1337* (MEXU). **Mpio. Cuernavaca**: al S de Cuernavaca en el km 93, por la autopista México-Acapulco, *R. Palacios s. n.* (ENCB). **Mpio. Jonacatepec**: 5 km al NE de Jonacatepec, *L. González Q. 3633* (ENCB). **Mpio. Puente de Ixtla**: 1 km al SE, cerca de "Los Potreritos" en Tilzapotla, *A. Bonfil 37* (ENCB, UAMIZ); sobre el río a 50 m de Tilzapotla, *P. Castillo 40* (MORE); balneario "La Fundición", cerca de Tehuixtla, *J. Rzedowski 18694* (ENCB). **Mpio. Tepalcingo**: rumbo a Los Sabinos, en la comunidad de El Limón, *F. Camacho 1739* (MEXU); a un costado de la

Cuadro 3. Caracteres usados para determinar las subespecies de *Ficus insipida* Willd. (Berg et al., 1984; Carvajal, 1995) y su comparación con los ejemplares revisados para Morelos.

Subespecies	Proporción largo x ancho de la lámina	Ramillas de la estación
insipida Carvajal	(1.2) 3.1	glabras
radulina Carvajal	(1.2) 3.1	con pelos largos y simples, blancos
segoviae Carvajal	3.8-4.6(-5.1)	?
scabra Berg	?	con pelos largos, erectos, más o menos tiesos (hirsutas)
ejemplares de Morelos	2.3-4(-4.4)	glabras o pilosas

presa, en la comunidad de El Limón (18º31'16" N, 98º56'41" W), *E. M. Piedra 153* (HUMO). **Mpio Tlaquiltenango**: Tilzapotla, *P. Castillo s. n.* (MORE); 6 km al E de la Estación Biológica "Cruz Pintada" (18°27'55" N, 98°59'35" W), *R. Castro Trejo 75* (HUMO); a 1.25 km al S de Huaxtla (18°22'11" N, 99°03'05" W), *J. C. Juárez 297* (HUMO); a 17.5 km al SE de Xochipala (18°24'15" N, 99°02'17" W), *G. Dante Ramírez 46* (HUMO); en la comunidad de "La Era", *B. Maldonado s. n.* (MORE); 0.5 m de la desviación a Ajuchitlán, *E. M. Piedra 4* (HUMO); a 800 m de la entrada a Huautla, *E. M. Piedra 8* (HUMO); a 5 m de la tranca a Huixaxtla, *E. M. Piedra 27* (HUMO); a 25 km por el camino de Valle de Vázquez a Chimalacatlán, *E. M. Piedra 30* (HUMO); a 30 km por el camino de Valle de Vázquez a Chimalacatlán, *E. M. Piedra 32* (HUMO); a 12 km del camino de Los Hornos a Quilamula, *E. M. Piedra 34* (HUMO). **Mpio. Xochitepec**: en el jardín del mercado de Xochitepec (18º46.6'71" N, 99º13'90" W), *E. M. Piedra 122* (HUMO); **Mpio. Yautepec**: en las afueras de Yautepec, *R. Palacios s. n.* (ENCB); poblado de Oaxtepec, *F. Miranda 1210* (MEXU). **Mpio. indefinido**: río de Tlaltizapán, *J. Vázquez 2432* (MEXU).

Ficus maxima Mill., Gard. Dict. (ed. 8.), 1768. *F. glaucescens* (Liebm.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 3:300, 1868. *Pharmacosycea glaucescens* Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., ser. 5, Naturvidensk. Math. Afh. 2:332, 1851. *F. hernandezii* (Liebm.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 3:300, 1868. *Pharmacosycea hernandezii* Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., ser 5,

Naturvidensk. Math. Afh. 2:332, 1851. *F. mexicana* (Miq.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 3:299, 1868. *Pharmacosycea mexicana* Miq., Verslagen Meded. Afd. Natuurk. Kon. Akad. Wetensch. 13:415, 1862. *F. pseudoradula* (Miq.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 3: 299, 1868. *Pharmacosycea pseudoradula* Miq., Verslagen Meded. Afd. Natuurk. Kon. Akad. Wetensch. 13:414, 1862. *F. radula* Humb. & Bonpl. ex Willd., Sp. Pl. 4:1144. 1806. (Figs. 1 g, h; 2 C)

Nombre común. Amate.

Árboles de 5-25 m de alto, tallos monopódicos, fuste pequeño, contrafuertes bien definidos; corteza lisa, gris oscura; exudado blanco que se torna amarillo a medida que se expone al ambiente, abundante; copa abierta a ligeramente densa, redondeada, verde oscura. Yema foliar terminal de 15.6-20.5 mm de largo x 2.1-4.5 mm de ancho, verde oscura, ligeramente pubescente en la base; entrenudos de 19.9-30 mm de largo x 2-4.1 mm de ancho, pardos a pardo grisáceos, con la superficie exfoliante en pequeñas escamas irregulares, rugosos, ligeramente pubescentes. Pecíolo de 12.9-22 mm de largo x 2.1-4 mm de ancho, pardo, aplanado por el haz en fresco y con un canal a veces difícil de observar en material seco, con la superficie exfoliante formando pequeñas escamas irregulares, rugoso, glabro o ligeramente pubescente; lámina foliar de (9-)12.5-18.5 cm de largo x (3.6-)5.7-7.7 cm de ancho, 2.1-2.8 más larga que ancha, elíptica a elíptico lanceolada, verde oscura, crustácea; base cuneada; ápice acuminado; margen entero, verde oscuro; haz verde oscuro a verde grisáceo, glabro, en pocas ocasiones ligeramente pubescente; envés verde o verde opaco, glabro a ligeramente pubescente, nervios laterales verde amarillos a amarillos, 9 a 12 pares, alternos. Estípulas de 10-21 mm de largo x 2.5-5 mm de ancho. Siconos solitarios, pedunculados, globosos a esferoides, de 14-16 mm de largo x 12-15 mm de ancho, verdes opacos en fresco, pardos a negros en material seco; ligeramente pilosos, con una diminuta puberulencia visible al microscopio, de color rojo en su interior cuando frescos, ostíolo de 1.8-2 mm de diámetro; pedúnculo de 9-15 mm de largo x 1.5-3 mm ancho, verde pardo en fresco y completamente pardo en material seco, ligeramente piloso; brácteas basales de 1.5-2 mm de largo x 2.5-3 mm de ancho, verdes en fresco a pardas en material seco, ápice acuminado, densamente pubescentes, fácilmente caducas.

La especie es escasa en el bosque de galería y se colectó a 900 m s.n.m. El único ejemplar obtenido de esta árbol en Morelos fue observado con frutos durante febrero. Ibarra-Manríquez y Wendt (1992) mencionan que la floración y fructificación de *F. maxima* acontece durante todo el año. Se le localiza desde México hasta Argentina. En nuestro país se distribuye por la vertiente del Pacífico

desde Sonora hasta Chiapas y por la del Golfo de México en Veracruz, Tabasco y Yucatán. En el centro del país se encuentra en Morelos y Puebla.

Ejemplares de *F. insipida* colectados en Morelos fueron incorrectamente determinados como *F. glaucescens* (Liebm.) Miq. y *F. radula* Willd., que son binomios designados como sinónimos de *F. maxima* (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; Quintana y Carvajal, 2001), así como *F. guajavoides* Lundell, que es un taxon que no se ha registrado hasta el momento para México. *Ficus maxima*, aunque poco frecuente en Morelos, es una planta difícil de confundir con los otros miembros del género, debido a que posee los siguientes atributos: siconos de color rojo en su interior, con un ostíolo pequeño, una yema foliar terminal corta, así como la presencia de escamas exfoliantes epidérmicas a lo largo de sus pecíolos y ramas jóvenes.

Mpio. Amacuzac: sobre la calle Plan de Ayala, colonia El Balcedero (18°35'58" N, 99°22'58" W), *E. M. Piedra 110, 157* (HUMO).

Ficus pertusa L. f., Suppl. Pl., 442, 1781. *Urostigma baccatum* Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Naturvidensk. Math. Afh., ser. 5, 2:327, 1851. *F. baccata* (Liebm.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum., 3:298, 1867. (Figs. 1 i, j; 2 D)

Nombres comunes. Amate, amezquite, camichín, higo de campo, higuera, palo bolero, tlaxcalamate.

Árboles o arbustos comúnmente hemiepífitos, de (3-)6-15(-25) m de alto, tallos monopódicos o en pocas ocasiones simpódicos, cortos y huecos, con raíces aéreas; corteza lisa, pardo grisácea o verde grisácea; exudado blanco, escaso en la corteza, pero abundante en ramas juveniles; copa abierta y densa, verde a verde pálida. Yema foliar terminal de 5.5-15(-18.6) mm de largo x (0.6-)1.5-2.6 mm de ancho, parda a pardo amarilla, glabra a ligeramente pubescente; entrenudos de (12.7-)14.7-33.4 mm de largo x (1.2-)1.7-4.5(-5.4) mm de ancho, gris amarillos en fresco a pardo grisáceos en material seco, glabros. Pecíolo de (10.9-)12-26.5(-30) mm de largo x 0.5-1.6 mm de ancho, verde claro en fresco a pardo en material seco, con un canal profundo en el lado adaxial, glabro a ligeramente pubescente; lámina foliar de (3.4-)4.3-8.8 (-10) cm de largo x 1.5-3.3(-3.6) cm de ancho, (1.7-)1.8-2.5(-3) veces más larga que ancha, elíptica a elíptico oblonga, coriácea a papirácea; base obtusa a obtuso aguda; ápice agudo acuminado; margen entero, amarillo; haz verde amarillo, glabro; envés verde a verde opaco, glabro, nervios laterales amarillos, 6 a 10 pares, el primer par basal opuesto. Estípulas de 4.7-12.2 mm de largo x 0.9-11.0 mm de ancho. Siconos geminados, pedunculados, globosos a esferoides, de (4.2-)6.6-9.4(-11) mm de largo x

(7.0-)7.2-10(-12.4) mm de ancho, verdes, con máculas rojas, las cuales son oscuras o negras al madurar, glabros, ostíolo de 3.1-4 mm de diámetro, ligera a profundamente hundido en una estructura tubular del receptáculo; pedúnculo de (2.9-)3.2-8.5(-9.7) mm de largo x 0.6-1.6 mm de ancho, verde amarillo en fresco a pardo en material seco, glabro; brácteas basales de (0.9-)1.1-3(-3.2) mm de largo x (0.7-)1.1-2.6(-3.1) mm de ancho, amarillas en fresco a pardo amarillas en material seco, ápice agudo, glabras, poco persistentes.

La especie habita en bosque tropical caducifolio, pastizales, vegetación secundaria y ruderal, entre los 980 y 1250 m s.n.m., y florece y fructifica principalmente de septiembre a noviembre; durante el resto del año se reproduce de manera infrecuente. *Ficus pertusa* presenta una amplia distribución, desde México hasta el sur de Brasil y Jamaica. En nuestro país se localiza en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas; en la del Golfo de México se le encuentra desde Tamaulipas hasta Yucatán; en el centro del país se registra en Guanajuato, Morelos, Puebla, Querétaro y San Luis Potosí. El fruto es comestible y el látex presenta propiedades medicinales.

El material colectado en Morelos ha sido determinado incorrectamente como *F. yoponensis* Desv., un taxon perteneciente al subgénero *Pharmacosycea* (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992). De acuerdo con Berg y Simonis (1981), *F. pertusa* forma parte de un complejo de taxa que incluyen, entre otras especies, a *F. broadwayi* Urban, *F. padifolia* Kunth, *F. pallida* Vahl, *F. schumacheri* (Liebm.) Miq., *F. trachylesyce* Dugand y *F. zuliensis* Berg & Simonis. La mayoría de las formas de este complejo presentan frecuentemente higos maculados, con el ostíolo hundido en una estructura tubular del receptáculo; las dos principales formas se separan por tener generalmente siconos menores de 1 cm de largo (México a Brasil y Jamaica) o bien siconos ≥ de 1 cm de largo (México a Venezuela y Brasil), pero Berg y Simonis (1981) indican que este carácter es muy variable. Es por ello que algunos autores pueden reconocerlas como entidades distintas (p. ej. Berg et al., 1984; Quintana y Carvajal, 2001) o bien como sinónimos, usando como nombre válido a *F. pertusa* (p. ej. DeWolf, 1960; Burger, 1977; Balick et al., 2000). En este trabajo se adopta la última postura, considerando la carencia de criterios sólidos y constantes para separar las dos entidades. En Morelos, *F. pertusa* se caracteriza por su lámina lanceolada, siconos pequeños y pedunculados, verdes con máculas rojizas, con el ostíolo ligeramente hundido.

Mpio. Cuautla: en la comunidad de Cuautla, *F. Miranda 1357* (MEXU); Cuautla, *M. Sánchez s. n.* (ENCB). **Mpio. Cuernavaca**: *F. Moctezuma s. n.* (MEXU). **Mpio. Jiutepec**: área recreativa del Parque Nacional "El Tepozteco",

Gutiérrez 798 (MEXU). **Mpio. Jonacatepec**: 6 km al NE de Jonacatepec, *L. González 3625* (ENCB). **Mpio. Puente de Ixtla**: río Tembemebe, sin colector y sin número (MEXU); Xoxocotla, *J. Vázquez 1841* (HUMO). **Mpio. Tlayacapan**: cerca del la carretera Xochimilco-Oaxtepec, *M. Ortiz 414* (ENCB, MEXU). **Mpio. Tepalcingo**: Tepalcingo, *F. Miranda 1368* (MEXU). **Mpio. Temixco**: casa particular en la calle Lázaro Cárdenas en la colonia Azteca, *E. M. Piedra 124* (HUMO). **Mpio. Tlaquiltenango**: SE del kiosco de Quilamula, *E. M. Piedra 2* (HUMO); 35 m después de la tranca de Huixaxtla, *E. M. Piedra 28* (HUMO); jardinera del centro de Chimalacatlán, *E. M. Piedra 40* (HUMO). **Mpio. Xochitepec**: mercado municipal de Xochitepec, *F. M. Fuchs 1735* (MEXU, UAMIZ); Xochitepec, *R. Palacios s. n.* (ENCB). **Mpio. Zacapetec**: 7 km al E de Alpuyeca, *R. Palacios s. n.* (ENCB).

Ficus petiolaris Kunth, Nov. Gen. Sp. 2:49, 1817. *Urostigma petiolaris* (Kunth) Miq., London J. Bot., 6:527, 1847. *F. petiolaris* subsp. *palmeri* (S. Watson) Felger & Lowe, J. Ariz. Acad. Sci., 6(1):83, 1970. *F. petiolaris* subsp. *brandegeei* (Standl.) Felger & Lowe, J. Ariz. Acad. Sci., 6(1):83, 1970. (Figs. 1 k, l; 2 B)

Nombres comunes. Amate amarillo, tezcalamate.

Árboles de 8-30 m de alto, tallos monopódicos o simpódicos, cortos, con raíces aéreas que se anastomosan; corteza que se desprende fácilmente en escamas, amarilla; exudado blanco a blanco amarillo, abundante; copa escasa a muy amplia, verde opaca a verde amarilla. Yema foliar terminal de 14-27.3(-50) mm de largo x (3.2-)4-8.5(-9.5) mm de ancho, amarilla o rojiza en fresco, parda en material seco, glabra o ligeramente pilosa; entrenudos de (1.2-)9.3-31(-36) mm de largo x (3.9-)4.5-7.8(-9) mm de ancho, amarillos a amarillo grisáceos, lisos cuando verdes, estriados en seco, glabros o pubescentes. Pecíolo de (47-)61-143 mm de largo x 1.2-2.3 mm de ancho, verde amarillo en fresco, pardo en material seco, con un canal profundo en el lado adaxial, glabro; lámina (4.6-)6.3-13.5 cm de largo x (4.3-)6.5-14.3(-17.7) cm ancho, de 0.8-1.5 más larga que ancha, cordiforme, verde en fresco, verde oscura en material seco, coriácea; base hendida; ápice redondeado apiculado; margen entero, amarillo; haz verde amarillo en fresco, opaco a verde oscuro en material seco, glabro; envés verde amarillo, con un agregado de pelos blancos en la base, nervios laterales rojizos en hojas nuevas, amarillos al madurar, de 5 a 9 pares, comúnmente opuestos sólo en el primer par. Estípulas de 16-23.5 mm de largo x 3.1-8.3 mm de ancho. Siconos geminados, pedunculados, esferoides, de 9.2-13.7 mm de largo x 8.6-14.5 mm de ancho, verde amarillos con máculas oscuras en fresco, pardos en material seco, glabros, ostíolo de 1.6-3.4 mm de diámetro; pedúnculo (2.1-)5.3-15 mm de largo

x 1.3-1.9(-2.1) mm de ancho, verde amarillo en fresco a oscuro en material seco, glabro; brácteas basales de 2-5 mm de largo x 2.4-5 mm de ancho, verde amarillas a amarillas en fresco, oscuras en material seco, con el ápice redondeado, glabras, persistentes.

Árboles más o menos abundantes, que habitan principalmente sobre rocas en cañadas y barrancas, en zonas de transición entre bosque tropical caducifolio y bosque de encino, también en bosque tropical caducifolio y bosque de galería, entre los 900 y 1300 m s.n.m. La floración y fructificación se registra principalmente en los meses de julio a noviembre. *Ficus petiolaris* es una especie endémica a México y es cultivada en el estado de Río de Janeiro, Brasil, para uso ornamental (Carauta y Diaz, 2002). En México se distribuye en la vertiente del Pacífico desde Baja California hasta Oaxaca y en la del Golfo de México en Veracruz; en el centro del país se le ha registrado para el Estado de México y Morelos. Esta especie es el "amate", con cuyas fibras floemáticas se prepara el "papel amate", usado desde la época precolombiana para ceremonias religiosas y actualmente para elaborar artesanías (Seemann, 1990). El látex de esta especie tiene propiedades medicinales antihelmínticas.

Para Morelos se encontró material de herbario determinado como *Ficus jaliscana* S. Watson, un sinónimo de *F. petiolaris* subsp. *jaliscana* (S. Watson) Carvajal (Carvajal et al., 2001). Con base en esta última referencia, la subespecie *jaliscana* se distingue por presentar ramillas de la estación densamente piloso seríceas, nervaduras de las hojas rojas o rosadas y siconos pubescentes o de ser glabros, no moteados, mientras que la subespecie *petiolaris* tiene ramillas de la estación glabras, nervaduras de las hojas amarillas y siconos glabros, moteados. Los ejemplares colectados en Morelos se asemejan en primera instancia a la primera de estas subespecies, pero existen individuos que pueden presentar ramillas de la estación glabras o pubescentes. Un carácter distintivo adicional para la subespecie *jaliscana* es que sus nervaduras son rojas, un atributo que en los individuos de Morelos sólo se presenta en estadios jóvenes, ya que cuando maduran se tornan amarillas. Ante la carencia de caracteres que separen de manera consistente a estas subespecies, se consideró conveniente no intentar separar el material morelense a nivel infraespecífico. En la zona de estudio esta planta se distingue fácilmente por su llamativa corteza amarilla y sus hojas cordiformes, con un agregado de pelos por el envés de las axilas de las nervaduras basales.

Mpio. Amacuzac: carretera federal a Taxco (18º36'44" N, 99º22'92" W), *E. M. Piedra 156* (HUMO); Huajintlán, carretera Cuernavaca-Taxco, *S. Zárate 1224* (MEXU). **Mpio. Cuernavaca**: Cuernavaca, *S. Gómez s. n.* (MEXU); Cuernavaca,

F. Moctezuma s. n. (HUMO); Salto de San Antón (18º55'24" N, 99º14'28" W), *E. M. Piedra 106* (HUMO); cerca de Cuernavaca, *A. Reyes 1996* (MEXU). **Mpio. Jiutepec**: área recreativa del Parque Nacional "El Tepozteco", *L. Estrada 1165* (MEXU, UAMIZ); sobre la carretera Jiutepec-Emiliano Zapata, frente a la calera grande, *E. M. Piedra 128* (HUMO); al lado oeste del municipio, *B. Maldonado* (MORE). **Mpio. Jojutla**: en la ladera NE arriba del campo de tiro, *I. Rivera 79* (MEXU). **Mpio. Jonacatepec**: carretera federal Tepalcingo-Jonacatepec, (18º39'57" N, 99º49'67" W), *E. M. Piedra 144* (HUMO). **Mpio. Puente de Ixtla**: a 2 km del camino El Salto-Tilzapota, en Tilzapotla, *E. M. Piedra 68* (HUMO). **Mpio. Tepalcingo**: a un costado de la presa de El Limón (18º31'16", 98º56'19"), *E. M. Piedra 149* (HUMO). **Mpio. Tlaquiltenango**: Quilamula, *R. Monroy s. n.* (MORE); 0.7 km de la desviación a Ajuchitlán, *E. M. Piedra 6* (HUMO); 3.5 km, del camino Huaxtla-Xochipala, en Huaxtla, *E. M. Piedra 46* (HUMO); 1 km al E de Huautla (18°22'54" N, 99°30'13" W), *A. Ramírez 679* (HUMO); 2 km al NE de Huautla (18°26'29" N, 99°21'24" W), *A. Valdez 259* (HUMO). **Mpio. Xochitepec**: Xochitepec, *E. Lyonnet s. n.* (MEXU). **Mpio Yautepec**: Oaxtepec, *J. Vázquez 4730* (MEXU); Cañón de Lobos, *F. Miranda s. n.* (MEXU), *R. Palacios s. n.* (ENCB).

Ficus trigonata L., Pl. Surin. 17:145. 1775 (Figs. 1 m, n; 2 D)

Nombres comunes. Amate, amate prieto o texcalamate.

Árboles de 3-25 m de alto, tallos monopódicos, fuste a veces pequeño, con raíces aéreas y en ocasiones con contrafuertes bien definidos; corteza lisa, oscura; con exudado blanco en la corteza y ramas juveniles, que se torna rosada al contacto con el aire, abundante; copa densa, redondeada, verde oscura. Yema foliar terminal de (8.5-)9-27(-30) mm de largo x (2-)3.1-6.3(-10) mm de ancho, verde oscura en fresco a pardo rojiza en material seco, ligeramente pubescente; entrenudos de (8-)12-50.1 mm de largo x (2.0-)4-9.5(-11) mm de ancho, pardo rojizos en fresco a pardo grisáceos en material seco, glabros a ligeramente pilosos. Pecíolo de 13.8-50(-59) mm de largo x 1.4-3 mm de ancho, verde en fresco a pardo en material seco, pilósulo; lámina de (2.6-)5.3-18.3(-27) cm de largo x 3.5-8.9(-11) cm de ancho, 1.8-2.9(-3.6) más larga que ancha, elíptica a elíptico oblonga u ovada, verde oscura en fresco, parda en material seco, coriácea; base obtuso redondeada; ápice obtuso redondeado a ligeramente mucronado; margen entero, de color pardo rojizo; haz verde a pardo rojizo, glabro; envés pardo verde, glabro a ligeramente pubescente, nervios laterales amarillos a pardos oscuros, 6 a 14 pares, el primer par opuesto, alternos del segundo en adelante. Estípulas de 8-14 mm de largo x 3-4 mm de ancho. Siconos geminados,

pedunculados, esferoides, de (9-)11-24(-32) mm de largo x (10.23-)12-27(-31) mm de ancho, verdes con máculas rojas en fresco o pardos con máculas oscuras y satinados en material seco, pilósulos, ostíolo de 1.7-6 mm de diámetro; pedúnculo de (3.6-)4-21(-24) mm de largo x 1.3-2.9(-3.3) mm de ancho, verde en fresco a pardo en material seco, glabro a densamente piloso; brácteas basales de (2.8-)3.3-5.8(-6.8) mm de largo x 2.2-6.5 mm de ancho, rojizas, ápice redondeado, glabras por el haz y pubescentes por el envés, persistentes.

Árboles abundantes que habitan preferentemente en cañadas y barrancas en medio del bosque tropical caducifolio y bosque de galería; también son un elemento frecuente en la vegetación ruderal y zonas de cultivo, entre los 850 y 1600 m s.n.m. La floración y fructificación se produce en casi todo el año, con una mayor abundancia entre los meses de octubre a enero. Esta especie se distribuye desde México hasta Venezuela y Ecuador. En nuestro país se localiza en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas y en la del Golfo de México en Veracruz; en el centro se le encuentra en Morelos, Puebla y Zacatecas. El látex de *F. trigonata* se usa como medicinal.

Ejemplares de esta especie provenientes de Morelos han sido determinados erróneamente como *F. cotinifolia* Kunth. Otros nombres también usados son *F. guadalajarana* S. Watson, *F. mexicana* (Miq.) Miq. y *F. glaucescens* (Liebm.) Miq., los cuales son sinónimos de *F. maxima* Mill. (DeWolf, 1960; Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; Quintana y Carvajal, 2001). *F. trigonata* forma parte de un complejo taxonómico que incluye *F. morazoniana* (Todzia et al., 2001), *F. gomelleira* Kunth & Bouché, *F. bullenii* I.M. Johnston y *F. popenoei* Standl. (Berg y Simonis, 1981), así como *F. goldmanii* Standl. y *F. williamsii* Standl. (Balick et al., 2000, pero ver Quintana y Carvajal, 2001), el cual se caracteriza por sus hojas de tamaño medio a largo y siconos subsésiles o cortamente pedunculados, con un anillo circular o triangular alrededor del ostíolo (Berg y Simonis, 1981). En consecuencia, el nombre de *F. trigonata* se usa provisionalmente hasta que no se aclare la delimitación de este complejo de especies. En la zona de estudio *F. trigonata* se caracteriza por sus hojas elíptico oblongas, glabras o cubiertas con una pubescencia en el envés, base de la hoja obtuso redondeada, siconos que al madurar presentan máculas pardo rojas, yema foliar terminal glabra y látex que se torna rosado al contacto con el aire.

Mpio. Amacuzac: calle Plan de Ayala, colonia El Balcedero (18°35'99" N, 99°22'46" W), *E. M. Piedra 112*, *114* (HUMO); pastizal secundario, *J. Rzedowski 31874* (ENCB). **Mpio. Axochiapan**: Ahuaxtla (18°28'58" N, 98°45'88" W), *E. M. Piedra 143* (HUMO). **Mpio. Coatlán del Río**: Coatlán del Río, *B. Torres 414*

(MEXU). **Mpio. Cuernavaca**: a un lado de una casa cerca de la cascada Cuernavaca, *F. Miranda 224* (MEXU); Cuernavaca, *F. Moctezuma s. n.* (MEXU); panteón de La Leona (18º55'57" N, 99º14'54" W), *E. M. Piedra 109* (HUMO). **Mpio. Jiutepec**: 1 km al E del zócalo de Jiutepec (18º53'10" N, 99º10'18" W), *E. M. Piedra 99* (HUMO). **Mpio. Jojutla**: hidroeléctrica de Amacuzac (Tlatenchi), *P. Gutiérrez s. n.* (MORE, UAMIZ). **Mpio. Puente de Ixtla**: linderos del pueblo cerca del corral de toros, en Tilzapotla, *A. Bonfil 176* (UAMIZ); a 500 m del entronque camino a El Salto, en Tilzapotla, *E. M. Piedra 55* (HUMO); sin localidad precisa, al oriente de terreno de cultivo, *Romero* et al. *102* (MEXU, MORE). **Mpio. Temoac**: carretera federal Temoac-Zacualpan, frente al auditorio municipal de Temoac (18º46'16" N, 98º46'50" W), *E. M. Piedra 147* (HUMO). **Mpio. Tepoztlán**: 0.5 km al S de la carretera principal Cuernavaca-Tepoztlán a un costado de la granja El Polvorín (18º57'49" N, 99º08'06" W), *E. M. Piedra 96* (HUMO). **Mpio. Tlaltizapán**: balneario Santa Isabel (18º44'37" N, 99º06'85" W), *E. M. Piedra 155* (HUMO); exactly half way between Moyotepec and 10 km by road of Tlaltizapán (18º43' N, 99º05' W), *H. H. Iltis* y *S. Solheim 3015* (MEXU). **Mpio. Tlaquiltenango**: 3.5 km al SE de Ajuchitlán (18°27'72" N, 98°56'32" W), *R. Cerros 695* (HUMO); sobre el primer vado de la calle principal en Huautla (18°30'58" N, 99°14'27" W), *E. M. Piedra 3* (HUMO); 500 m antes de la entrada a Ajuchitlán, *E. M. Piedra 7* (HUMO); en la tranca de la entrada a Santiopan (18°26'56" N, 98°57'58" W), *E. M. Piedra 13* (HUMO); 1 km antes de Xochipala, *E. M. Piedra 49* (HUMO). **Mpio. Tlayacapan**: a 10 m del puente Tepatitlán, en la colonia Tepatitlán (18º55'07" N, 98º59'50" W), *E. M. Piedra 118* (HUMO). **Mpio. Xochitepec**: balneario Palo Bolero, *P. Gutiérrez 1510* (HUMO); puente blanco de Xochitepec (18º46'07" N, 99º13'47" W), *E. M. Piedra 119* (HUMO). **Mpio. Yautepec**: a 9 km de Yautepec, por Tepoztlán, *P. Gutiérrez 980* (MEXU, UAMIZ); Oaxtepec, *F. Miranda 1198* (MEXU); avenida Nacional, en casa particular (18º54'36" N, 98º68'13" W), *E. M. Piedra 139* (HUMO).

Ficus sp. (Figs. 1 o, p; 2 A)

Nombres comunes. Amate, amate blanco, amate prieto.

Árbol de 10-40 m de alto, tallos monopódicos con oquedades y con numerosas raíces aéreas; corteza lisa, gris brillante a pardo grisácea; exudado blanco a ligeramente amarillo, escaso; copa amplia y redondeada, con ramas huecas ocupadas por hormigas. Yema foliar terminal de (10.7-)12.3-15 mm de largo x (2.7-)4.5-6.3(-7) mm de ancho, verde a verde amarilla en fresco, parda a pardo grisácea en material seco, densamente pubescente; entrenudos de (18.1-)22-36(-47.5) mm de largo x

(3.9-)4.2-6.2(-7.5) mm de ancho, verdes a verde pardos en fresco y pardos oscuros, estriados en material seco, glabros. Pecíolo de (12.6-)44-100(-120) mm de largo x 1.7-2.3 mm de ancho, verde amarillo en fresco, pardo en material seco, en algunas ocasiones con un canal somero en el lado adaxial, glabro o ligeramente pubescente; lámina (6.5-)11.5-14.5 cm de largo x (3.5-)6.2-8.7(-9.5) cm de ancho, 1.2-1.6(-1.8) más larga que ancha, elíptico circular a elíptico oblonga, verde en fresco a verde parda en material seco, coriácea; base redondeada a subcordada, en ocasiones ligeramente hendida; ápice redondeado a ligeramente cuspidado; margen entero, amarillo; haz verde pálido, glabro; envés verde o verde opaco, glabro, nervios laterales amarillos, 6 a 11 pares, el primer par opuesto, los demás alternos. Estípulas de (3.2-)7-14 mm de largo x (2-)4-6.3(-7) mm de ancho. Siconos geminados, sésiles, esferoides, de (8.6-) 9.7-13 mm de largo x (10-)11.8(-13.5) mm de ancho, amarillos, verde amarillos o pardo amarillos, con máculas, glabros, ostíolo de 2.5-4 mm de diámetro; brácteas basales de (2.7-)4.2-5.5(-6) mm de largo x 4.6-5.2 mm de ancho, pardas, con el ápice redondeado, densamente pubescentes, persistentes.

Árboles escasos, que habitan principalmente en bosque tropical caducifolio, bosque de galería y vegetación ruderal, entre los 990 y los 1537 m s.n.m. Se reproduce durante gran parte del año, pero particularmente de noviembre a febrero. Hasta el momento sólo se conocen colectas para Morelos y Jalisco.

Materiales de esta especie han sido determinados como *F. cotinifolia* Kunth, *F. isophlebia* Standl. y *F. lentiginosa* Vahl. *Ficus* sp. es similar a *F. costaricana* (Liebm.) Miq., la que se caracteriza por tener pecíolos más cortos, hojas con el ápice acuminado y la base levemente hendida, con las brácteas basales de los siconos cubriéndolos hasta su parte intermedia. Ejemplares de *Ficus* sp. también se han determinado como *F. irinae* Carvajal, un binomio que no ha sido publicado hasta el momento. En Morelos, esta especie se caracteriza por sus pecíolos tan largos o casi tan largos como la lámina (aunque la imagen de la Fig. 1 o no representa claramente esta característica, se trata de un rasgo evidente en el campo y en los ejemplares de herbario), siconos moteados de un color satinado, yema foliar terminal glabra a ligeramente pubescente, pero sobre todo por sus ramas huecas ocupadas por hormigas, un carácter que nunca antes se había descrito para ninguna especie mexicana.

Mpio. Coatlán del Río: carretera Tetecala-Coatlán (por Alpuyeca-Grutas), (18°43'89" N, 99°24'83" W), *E. M. Piedra 159* (HUMO). **Mpio. Jiutepec**: 1 km al E del zócalo de Jiutepec, en la calle India Bonita del Frac. El Zapote (18°53'10" N, 99°10'19" W), *E. M. Piedra 100* (HUMO). **Mpio. Tlaltizapán**: balneario Santa Isabel (18°44'37" N, 99°06'85" W), *E. M. Piedra 154* (HUMO). **Mpio. Tlaquiltenango**: 3.5

km al NE de Ajuchitlán (18º29'31" N, 98º57'32" W), *R. Cerros 404* (HUMO). **Mpio. Yautepec**: avenida Nacional de Oaxtepec (18°54'36" N, 98°68'13" W), *E. M. Piedra 139* (HUMO).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de que Morelos es una de las entidades más pequeñas de México, fue evidente la falta de información florística para evaluar claramente la riqueza del género *Ficus* en su territorio, ya que varios de los epítetos específicos usados en la literatura o en el material de herbario consultado son sinónimos o determinaciones incorrectas. Un ejemplo de esta situación es *F. maxima*, la cual fue registrada para la flora de Morelos por Fernández et al. (1998) y Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003). Sin embargo, todos los ejemplares determinados con este nombre corresponden a *F. insipida*. Es a partir de la presente investigación que es posible registrar con certeza la presencia de *F. maxima* para el estado, ya que esta especie carecía anteriormente de ejemplares colectados para el área de estudio en los herbarios consultados. Algunos taxa citados en la literatura florística para Morelos permanecen en un estado de incertidumbre, tal es el caso de *F. obtusifolia* Kunth, cuya presencia es indicada por Standley (1922), citando el sinónimo *F. involuta* (Liebm.) Miq. y que carece de ejemplares de herbario que documenten su presencia en el territorio morelense. Otras especies en esta situación, pero de presencia muy improbable en Morelos, son *F. citrifolia* Mill., *F. nymphaeifolia* Mill. y *F. tecolutensis* (Liebm.) Miq., cuyas poblaciones se localizan generalmente en bosques tropicales cálido húmedos. El hallazgo en este estudio de ejemplares de *Ficus* sp. es notable, ya que posiblemente se trate de una novedad para la ciencia, relacionada principalmente con *F. membranacea* C. Wright, una planta distribuida en Sudamérica.

Las discusiones que acompañan las descripciones de las especies incluidas en este trabajo ejemplifican la complejidad taxonómica del género *Ficus*. Se ha planteado que esta problemática tiene relación con la escasez de material de herbario para muchas de sus especies y a la limitada información sobre diversos aspectos de su ecología, especialmente sobre los patrones de asociación con sus polinizadores de la familia Agaonidae (Berg y Simonis, 1981; Berg, 1989; Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992), los cuales generalmente están asociados con una sola especie de *Ficus* (Wiebes, 1986; Herre, 1989; Compton et al., 1996). Lo anterior significa que una delimitación más precisa de los representantes neotropicales de *Ficus* requiere no sólo de una cuidadosa revisión del material de colecciones de herbario que cubran

todo el ámbito geográfico de cada taxon, sino también de estudios sobre biología de la polinización de las avispas Agaonidae y genéticos, basados en marcadores moleculares (e. gr. Herre et al., 1996; Weiblen, 2000). A pesar de lo anterior, es importante destacar que las especies encontradas en Morelos presentan caracteres vegetativos y reproductivos útiles para su determinación, lo que se espera estimule la realización de estudios similares en otras localidades de México. Los resultados de la presente contribución son una evidencia adicional de la necesidad de continuar efectuando estudios florísticos y sistemáticos que contribuyan al conocimiento de la diversa e interesante flora del estado de Morelos.

AGRADECIMIENTOS

Se dan las gracias al Dr. Eleazar Carranza González por sus acertadas críticas para mejorar una primera versión del trabajo y al Biól. Armando Aguirre Jaimes, por su entusiasta participación en el trabajo de campo. De igual forma, los atinados comentarios de dos revisores anónimos ayudaron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

Adams, C. D. 1972. Flowering plants of Jamaica. University of the West Indies, Mona. pp. 219-224.

Altamirano, J. D. 2001. Manual de plantas urbanas del centro histórico de Cuernavaca. Tesis de maestría. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 197 pp.

Anónimo. 1981. Síntesis geográfica de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto. Instituto Estatal de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 110 pp.

Balick, M. J., M. H. Nee y D. E. Atha. 2000. Checklist of the vascular plants of Belize with common names and uses. Mem. N. Y. Bot. Gard. 85: 1-246.

Berg, C. C. 1989. Classification and distribution of *Ficus*. Experientia 45: 605-611.

Berg, C. C. y J. F. Simonis. 1981. The *Ficus* flora of Venezuela: five species complexes discussed and two new species described. Ernstia 6: 1-11.

Berg, C. C., M. Vázquez A. y F. Kooy. 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and the Guianas. Supl. Acta Amazonica 14(1/2): 159-194.

Bonilla-Barbosa, J. y J. L. Villaseñor. 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Cuernavaca, Morelos. 129 pp.

Burger, W. C. 1974. Ecological differentiation in some congeneric species of Costa Rican flowering plants. Ann. Missouri Bot. Gard. 61: 297-306.

Burger, W. C. 1977. Moraceae. In: Burger, W. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana Bot. 40: 94-215.

Carauta, P. P. J. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. Albertoa 2: 1-365.

Carauta, P. P. J. 1996. Moráceas do estado do Rio de Janeiro. Albertoa 4(13): 145-194.

Carauta, P. P. J., C. Sastre y S. R. Neto. 1996. Índice das espécies de moráceas do Brasil. Albertoa 4(7): 77-93.

Carauta, P. P. J. y B. E. Diaz. 2002. Figueiras no Brasil. Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 211 pp.

Carvajal, S. 1995. Nuevas combinaciones en especies del género *Ficus* L. (Moraceae, subgen. *Pharmacosycea*) de México. Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 1(7): 477-484.

Carvajal, S. 2001. *Ficus americana* Aublet or *F. perforata* L. (Moraceae). Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 8(1-2): 169-173.

Carvajal, S. y C. Peña-Pinela. 1997. *Ficus jacquelineae* (Moraceae, subgénero *Urostigma*). A new name for a Mexican fig. Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara (4): 57-60.

Carvajal, S., R. Rivera-Espinosa y H. Palacios-Juárez. 2001. Nuevas combinaciones en especies del género *Ficus* L. subgénero *Urostigma* (Moraceae) de México. Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 8(1-2): 127-136.

Cerros-Tlatilpa, R. y A. Espejo. 1998. Contribución al estudio florístico de los cerros "El Sombrerito" y "Las Mariposas" (Zoapapalotl) en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. Polibotánica 8: 29-46.

Compton, S. G., J. T. Wiebes y C. C. Berg. 1996. The biology of fig trees and their associated animals. J. Biog. 23: 405-407.

DeWolf, Jr. G. P. 1960. *Ficus* (Tourn.) L. In: Woodson Jr., R. E. y R. W. Schery (eds.). Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 47(4): 146-165.

DeWolf, Jr. G. P. 1965. *Ficus*, subgenus *Pharmacosycea* in America. Elliottia 4: 1-20.

Fernández, R., C. Rodríguez, L. M. Arreguín y A. Rodríguez. 1998. Listado florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. Polibotánica 9: 1-151.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1988. Geología de México: una sinopsis. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 3-108.

Flores, C. A. 1988. Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de México. Cuernavaca, Morelos. 205 pp.

Galindo B. G. 1999. Inventario florístico del municipio de Amacuzac, Morelos. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 62 pp.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Talleres de Offset Larios S. A. México, D.F. 252 pp.

Hammel, B. E. 1986. The vascular flora of La Selva Biological Station, Costa Rica. Selbyana 9: 192-195.

Herre, E. A. 1989. Coevolution of reproductive characteristics in 12 species of New World figs and their pollinators wasps. Experientia 45: 637-647.

Herre, E. A., C. A. Machado, E. Bermingham, J. D. Nason, D. M. Windsor, S. S. McCafferty, W. van Houten y K. Bachmann. 1996. Molecular phylogenies of figs and their pollinator wasps. J. Biog. 23: 521-530.

Ibarra-Manríquez, G. 1991. *Ficus* (Moraceae): un género interesante para estudios en ecología y sistemática tropical. Ciencia 42(3): 283-293.

Ibarra-Manríquez, G. y T. L Wendt. 1992. El género *Ficus*, subgénero *Pharmacosycea* (Moraceae) en Veracruz, México. Bol. Soc. Bot. México 52: 3-29.

Janzen, D. H. 1979. How to be a fig. Ann. Rev. Ecol. Syst. 10: 13-51.

Maldonado. B. 1997. Aprovechamiento de los recursos forestales de la Sierra de Huautla, Morelos, México. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 149 pp.

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México 28: 29-179.

Monroy, R. y H. Colín. 1999. Cerro de la Tortuga, municipio de Zacatepec, Morelos, México: Área Sujeta a Conservación Ecológica. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 28 pp.

Palacio-Prieto, J. L., G. Bocco, A. Velázquez, J. F. Mas, F. Takaki-Takaki, A. Victoria, L. Luna-González, G. Gómez-Rodríguez, J. López-García, M. Palma M., I. Trejo-Vázquez, A. Peralta H., J. Prado-Molina, A. Rodríguez-Aguilar, R. Mayorga-Saucedo y F. González-Medrano. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del Inventario Forestal Nacional 2000. Investigaciones Geográficas, Bol. Inst. Geog. UNAM 43: 183-203.

Piedra M., E. M. 2004. El género *Ficus* (Moraceae) en el estado de Morelos. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 71 pp.

Quintana, C. R. y S. Carvajal. 2001. Las especies jaliscienses del género *Ficus* L. (Moraceae). Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 8(1-2): 1-64.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Serrato, A., G. Ibarra-Manríquez y K. Oyama. 2004. Biogeography and conservation of the genus *Ficus* (Moraceae) in Mexico. J. Biog. 31: 475-485.

Seemann, E. 1990. Usos del papel en el calendario ritual mexica. Colección Científica 207. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D.F. 159 pp.

Shanahan, M., Samson, S., Compton, S. G. y R. Corlett. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. Biol. Rev. 76: 529-572.

Soria, G. 1978. Contribución al conocimiento de la Flora del “Cañón de Lobos” Morelos. Tesis de licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 136 pp.

Standley, P. C. 1917. The Mexican and Central American species of *Ficus*. Contr. U. S. Nat. Herb. 20(1): 1-35.

Standley, P. C. 1922. *Ficus*. In: Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23(1): 205-213.

Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1946. Moraceae. In: Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 24(4): 10-58.

Todzia, C., W. D. Stevens y A. Pool. 2001. Moraceae. In: Stevens, W. D., C. Ulloa U., A. Pool y O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua (Angiospermas, Fabaceae-Oxalidaceae). Monographs Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 85: 1513-1539.

Vázquez S. J. 1974. Contribución al estudio de las plantas del estado de Morelos (México). Catálogo de las plantas contenidas en el Herbario "L' Amagatall". Ciencia (México) 29: 1-138.

Vázquez, A. M. D. 1981. El género *Ficus* (Moraceae) en la República de Argentina. Darwiniana 23(2-4): 605-637.

Villaseñor, J. L. 2001. Catálogo de autores de plantas vasculares de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 40 pp.

Weiblen, G. D. 2000. Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. Am. J. Bot. 87(9): 1342-1357.

Wiebes, J. T. 1986. The association of figs and fig-insects. Rev. Zool. Afri. 100: 63-71.

Recibido en enero de 2005.

Aceptado en noviembre de 2005.



Acta Botanica Mexicana 75: 77-99 (2006)

THE *BEGONIA* OF VERACRUZ: ADDITIONS AND REVISIONS

PATRICK D. MCMILLAN[1], GRAHAM WYATT[1] AND REKHA MORRIS[2]

[1]Clemson University, Dept. of Biological Sciences, 132 Long Hall, Box 340314, Clemson, South Carolina, U.S.A. 29634-0314
[2]Woodland Circle, Pendleton, South Carolina, U.S.A.

ABSTRACT

Field explorations and examination of herbarium specimens were utilized to document the diversity of *Begonia* species found within the state of Veracruz. Thirty species were found to be of native occurrence in the state. One species, *Begonia involucrata* is reported as new to Mexico and is disjunct from the nearest documented populations in Costa Rica. *Begonia sericoneura* is added as new to the state of Veracruz. Examinations of new material, live specimens and re-examination of previously collected material were utilized to revise descriptions of *Begonia carolineifolia*, *B. involucrata*, *B. lyniceorum*, *B. sericoneura* and *B. sousae*. Stomatal arrangements were determined for 28 of the 30 taxa. Solitary stomatal arrangements in section *Gireoudia* are shown to be more common than previous reports would indicate with 7 of the 18 species examined not exhibiting stomatal clusters. A key to the native taxa of the state of Veracruz is presented. Habitat, elevational and distributional patterns are also reported and discussed.

Key words: *Begonia*, Mexico, State of Veracruz, taxonomy.

RESUMEN

Para documentar la diversidad de las especies de *Begonia* en el estado de Veracruz se realizaron exploraciones de campo y se revisaron especímenes de herbario. Se encontraron 30 especies nativas en el estado. *Begonia involucrata* se cita como nueva para México con la población disyunta más cercana en Costa Rica. *Begonia sericoneura* es nueva para el estado de Veracruz. La revisión de material adicional, especímenes vivos y de ejemplares previamente colectados se usó para revisar las descripciones de *Begonia carolineifolia*, *B. involucrata*, *B. lyniceorum*, *B. sericoneura* y *B. sousae*. Se determinó la disposición de los estomas de 28 de los 30 taxa encontrados. La ocurrencia de estomas solitarios en la sección *Gireoudia* es más común que lo indicado por registros previos, pues 7 de las 18 especies examinadas carecen de agregados estomatales. Se presenta una clave para los taxa nativos

del estado de Veracruz. Se proporciona y discute también la información relativa al hábitat, así como a los patrones de altitud y de distribución.

Key words: *Begonia*, estado de Veracruz, México, taxonomía.

INTRODUCTION

Jiménez & Schubert (1997) revised the native species of *Begonia* in the state of Veracruz. Their important treatment lists 28 taxa for the state and provides a key and description for each of these species. Our research in the state of Veracruz was intended to extend the work of Jiménez & Schubert (1997) by documenting the diversity of *Begonia* in the state and recording observations on the habitat and morphology of the lesser known species. This research has lead to the discovery of two additional taxa for the state, one of which is new to Mexico, and has increased the documented range for many of the species beyond the previously reported geographical and elevational limits. Additionally, the key presented in the Jiménez & Schubert (1997) treatment is not a fully-working dichotomous key and is not dichotomous at couplets 12-13, 14-16 and 21-24. This results in a lack of adequate identification of 16 out of the 30 species naturally found within Veracruz. No other comprehensive keys to the species of Veracruz are available, with the exception of keys including all of the world's *Begonia* species, which makes identification rather tedious for the non-expert (Smith et al., 1986; Golding and Wasshausen, 2002). We have included a key to the native species found within Veracruz based upon morphological observations taken from herbarium specimens, field observations of live specimens, and the prior treatments of other researchers. When preparing the key we sought, where possible, to make use of vegetative characters that are present for most species throughout the year rather than on transient characters of the inflorescence. We have included additional pertinent information on the ecology, distribution, and morphology for several of the taxa including new insights on their anatomy and refinements of previous descriptions.

METHODS

Previous literature was reviewed and prior collections were consulted from the following herbaria (CLEMS, DUKE, F, GH, MEXU, NY, XAL). Attempts

were made to borrow or examine collections from NOLS, but the curatorial staff denied us access to the specimens and refused further correspondence. Using records gathered from previous research Morris began exploring regions that appeared to be rich in *Begonia* species and identified other under-explored areas, such as Zongolica that appeared to exhibit the appropriate geography and geology to support a diversity of *Begonia* species. Seven geographical areas were identified and visited by Morris (Fig. 1). McMillan accompanied Morris to Veracruz during March of 2004. The survey technique involved the attempted relocation of existing populations and exploration of the remaining fragments of existing forests in these areas. It became apparent that several descriptions needed revision. The descriptions presented below were based on herbarium specimens as well as living material, which was subsequently collected, dried and deposited at CLEMS or XAL. Stomatal arrangements were determined for 27 of 30 species. The stomatal arrangement was determined by examination of epidermal peels taken from the lower leaf surfaces of fully-expanded, adult leaves of at least three individuals from one or more populations, or when living material was not at hand, using the same method from dried herbarium specimens (Hoover, 1986). Preserved slides are deposited with their representative herbarium vouchers at CLEMS.

RESULTS

Thirty species were identified as naturally occurring in the state of Veracruz. One species, *Begonia involucrata* Liebm. has not previously been identified for Mexico and another, *B. sericoneura* Liebm. has not been previously reported from the state of Veracruz. Plants of *Begonia involucrata* found growing in the lowland, wet, evergreen tropical forests of volcanic regions near Lago Catemaco were found to differ vegetatively from published descriptions and from herbarium specimens examined from Costa Rica and Panama. These highly disjunct plants are here considered to be a form of *B. involucrata* but future research may find that they deserve some level of taxonomic recognition. Of the 30 species located, two are endemic to Veracruz (*B. lyniceorum* Burt-Utley and *B. multistaminea* Burt-Utley); including the previously mentioned Veracruz endemics, ten taxa are endemic to Mexico (*B. bakeri* Know. & West, *B. carolineifolia* Regel, *B. falciloba* Liebm., *B. hydrocotylifolia* Otto ex Hook., *B. imperialis* Lem., *B. karwinskyana* A. DC., *B. pudica* Smith & Schubert, and *B. sousae* Burt-Utley).

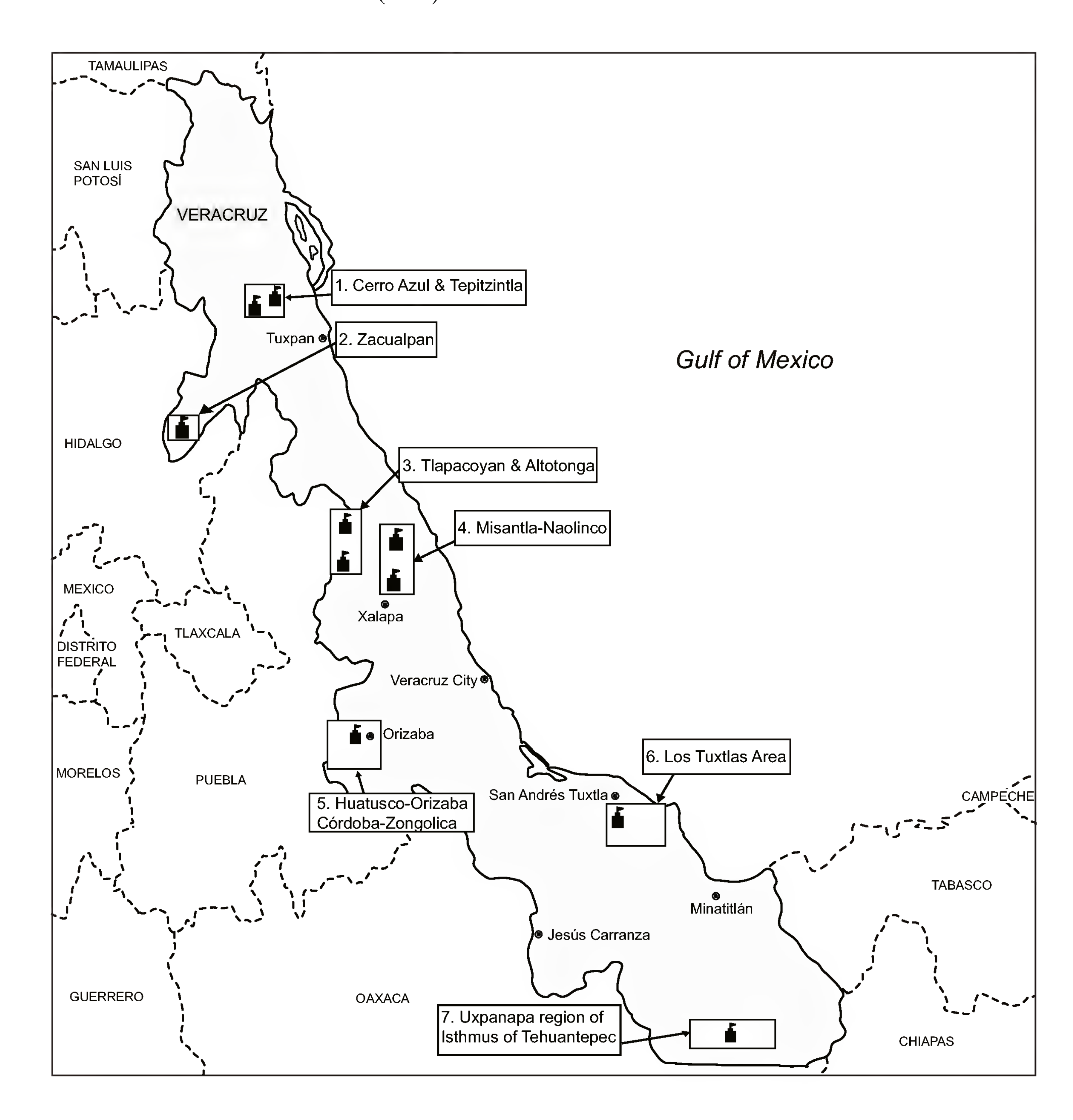


Fig 1. Major areas of *Begonia* habitat in Veracruz State visited.

Stomatal arrangements were examined for most species and are reported below in Table 1. This represents the first published report of stomatal arrangements for several recently described or rarely collected species including *B. lyniceorum*, *B. karwinskyana*, *B. multistaminea*, and *B. sousae*. Of particular interest is the verification of solitary stomatal arrangements in *B. carolineifolia*, *B. fusca*, *B. hydrocotylifolia*, *B. involucrata*, *B. peltata*, and *B. thiemei*. This

Table 1. Stomatal arrangements in native taxa of *Begonia* in Veracruz.

Species	Stomatal arrangement
Begonia barkeri Know. & West (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3+)
Begonia carolineifolia Regel (sect. *Gireoudia*)	Solitary
Begonia falciloba Liebm. (sect. *Knesebeckia*)	Solitary
Begonia fischeri Schrank (sect. *Begonia*)	Not examined
Begonia fusca Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Solitary
Begonia glabra Aubl. (sect. *Wageneria*)	Solitary or weakly grouped in pairs
Begonia gracilis Kunth (sect. *Quadriperigonia*)	Solitary
Begonia heracleifolia Schltdl. & Cham. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3+)
Begonia hydrocotylifolia Otto ex Hook. (sect. *Gireoudia*)	Solitary
Begonia imperialis Lem. (sect. *Weilbachia*)	Solitary
Begonia incarnata Link & Otto (sect. *Knesebeckia*)	Solitary
Begonia involucrata Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Solitary
Begonia karwinskyana A. DC. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-4)
Begonia ludicra A. DC. (sect. *Weilbachia*)	Solitary stomata
Begonia lyniceorum Burt-Utley (sect. *Weilbachia*)	Clusters (1-2, rarely 3), more than 1/2 are solitary
Begonia manicata Brongn. ex Cels.(sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3+)
Begonia multistaminea Burt-Utley (sect.*Gireoudia*)	Clusters (1-3)
Begonia nelumbiifolia Schltdl. & Cham. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-many)
Begonia oaxacana A. DC. (sect. *Parietoplacentalia*)	Solitary
Begonia peltata Otto & Dietr. (sect. *Gireoudia*)	Solitary, rarely paired
Begonia pinetorum A. DC. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3)
Begonia plebeja Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Not examined
Begonia polygonata Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-2)
Begonia pudica L.B. Smith & B.G. Schub. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-2+)
Begonia pustulata Liebm. (sect. *Weilbachia*)	Solitary
Begonia sartorii Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Solitary or weakly clustered
Begonia sericoneura Liebm. (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3)
Begonia sousae Burt-Utley (sect. *Gireoudia*)	Clusters (1-3)
Begonia thiemei C. DC. (sect. *Gireoudia*)	Solitary
Begonia wallichiana Lehm. (sect. *Doratometra*)	Solitary

represents the verification of five species in addition to the one previously verified species, *B. hydrocotylifolia*, from section *Gireoudia*, which show stomata that are not arranged in clusters (Doorenbos et al., 1998). Stomatal arrangement has been used as a character state for delineation of sections in *Begonia* but our results suggest that it may not be a reliable character (Doorenbos et al., 1998). Section *Gireoudia* has been considered to characteristically display clustered stomata, but our results indicate that only 13 out of 19 species sampled from this section display stomatal clusters and that the presence of clusters is not a general characteristic of section *Gireoudia*. Refinements or corrections to previously published morphological descriptions of several of the taxa identified in Veracruz are reported below.

Regional diversity

Table 2 reports the regional diversity of *Begonia* in the areas we visited in Veracruz. From our field studies, examination of herbarium records and literature it would appear that the highest diversity within the region is to be found in the central highlands in the environs surrounding Huatusco, Orizaba, Córdoba, and Zongolica. In this region we have confirmed the existence of 20 species. Within Veracruz, *B. carolineifolia* is apparently confined to this region, though it is locally abundant. A second area with a similar composition of species, but with less diversity is to be found in the montane environs near Naolinco and Misantla (10 species) including one Veracruz endemic (*B. multistaminea*). Two regions with less similar suites of species associated with low-elevation wet, broadleaf tropical forests include the southern (Uxpanapa) region of the Isthmus of Tehuantepec and the Sierra de Los Tuxtlas region. The Isthmus contains one endemic (*B. lyniceorum*) and one near endemic (*B. imperialis*), which is also found in adjacent areas of Chiapas. *Begonia pustulata* has been reported from the Isthmus but upon examination of material reported in Jiménez and Schubert (*Nee 30001*) it is apparent that the specimens upon which this report was made are actually representative of typical specimens of *Begonia imperialis* with 2 tepals on staminate flowers. The Los Tuxtlas region contains the majority of known populations for the rare and localized *B. sousae* as well as the only known location for *B. involucrata* in Mexico. It is important to note that the vast majority of species found in the state are found in areas without pronounced, extended dry periods and nearly every species is found in association with high-calcium (limestone) or mafic (volcanic) rock with high pH.

Table 2. Regions of collections/observations and elevational ranges for native species of *Begonia* in Veracruz. Regions correspond to those in fig. 1.

Species	Area	Elevational range (in meters)
Begonia barkeri Know. & West	4, 5	150-1600
Begonia carolineifolia Regel	5	to 1100
Begonia falciloba Liebm.	5	to 1350
Begonia fischeri Schrank	widely distributed	0-1500
Begonia fusca Liebm	1, 2, 4, 5	1300-2500
Begonia glabra Aubl.	3, 4, 6, 7	100-1425
Begonia gracilis Kunth	5	1500-2200
Begonia heracleifolia Schltdl. & Cham.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	130-1700
Begonia hydrocotylifolia Otto ex Hook.	5	600-1500
Begonia imperialis Lem.	7	100-150
Begonia incarnata Link & Otto	1, 2, 3, 4, 5	1050-1700
Begonia involucrata Liebm.	6	488
Begonia karwinskyana A. DC.	1	800-1200
Begonia ludicra A. DC.	3, 4, 5	900-1350
Begonia lyniceorum Burt-Utley	7	100-150
Begonia manicata Brongn. ex Cels.	2, 3, 4, 5, 7	950-1600
Begonia multistaminea Burt-Utley	3, 4	1300-1900
Begonia nelumbiifolia Schltdl. & Cham.	1, 3, 4, 5, 6, 7	0-1000
Begonia oaxacana A. DC.	5	to 1750
Begonia peltata Otto & Dietr.	5	to 600
Begonia pinetorum A. DC.	5, 6	to 750
Begonia plebeja Liebm.	5	200-1680
Begonia polygonata Liebm.	5	to 600
Begonia pudica L.B. Smith & B.G. Schub.	2, 4	1500-2300
Begonia pustulata Liebm.	6	100-650
Begonia sartorii Liebm.	5	to 924
Begonia sericoneura Liebm.	5, 6	to 500
Begonia sousae Burt-Utley	3, 6	to 650
Begonia thiemei C. DC.	5, 6	170-650
Begonia wallichiana Lehm.	2, 3	10-720

DISCUSSION AND DESCRIPTIONS OF SELECTED SPECIES

Begonia carolineifolia Regel

This species is often confused with *Begonia thiemei*. The two species display compound foliage, but share few other characters. Burt-Utley (1985) points to sparser pubescence, larger sepals, and more numerous and larger stamens in *B. thiemei* as characters useful in separation of the species. In addition to these characters we have found that the leaves of *B. carolineifolia* are much thicker (coriaceous) than the membranaceous leaves of *B. thiemei* when living. The larger leaves with longer petioles of *B. thiemei* are so thin and fragile upon drying that they frequently disintegrate and fracture when dried for herbarium specimens. The lower leaf surface and petioles of *B. carolineifolia* are typically villous with rufous trichomes when young and tend to become glabrate in age rather than sparingly pubescent to glabrous as in *B. thiemei*. Stipules are likewise rufous villous towards the base in *B. carolineifolia* and glabrous in *B. thiemei*. In addition to these vegetative characters, *B. carolineifolia* produces pink to whitish flowers rather than the greenish flowers of *B. thiemei*. The three capsule wings are sub-equal in *B carolineifolia* and highly unequal in *B. thiemei* with one longer wing, 14-17 mm long and two much smaller wings to 5 mm long. Flowering season only slightly overlaps, with *B. carolineifolia* flowering from November to April and *B. thiemei* beginning flower in March and extending into June.

In Veracruz, *B. carolineifolia* is apparently confined to the highland regions in the vicinity of Orizaba and Córdoba at middle elevations (to 1100 m) growing in shallow soil around limestone and other sedimentary rock outcroppings or rarely as a low epiphyte in semi-evergreen montane forests or montane deciduous forests. It is locally common to abundant in available habitat in this region. *Begonia thiemei* is more frequent at lower elevations (typically below 650 m) and is found primarily along streams and in protected areas (coves) within tall, broadleaf tropical forests (selva alta perennifolia). Specimens at the Field Museum (F), identified as *B. carolineifolia* from the Biological Station near Lake Catemaco, are representative of *B. thiemei*.

Begonia involucrata Liebm.

Newly reported collections: MEXICO. Veracruz: Mun. San Andrés Tuxtla, selva alta perennifolia (wet, broad-leaf evergreen tropical forest) adjacent to stream

and cascades at Poza Reina, forming large colonies along moist to wet banks in deep, rich, organic soils over volcanic rock, in association with *Begonia sousae* Burt-Utley, *Begonia glabra* Aubl. and *Begonia heracleifolia x nelumbiifolia*. 18°21'52.8" N. 94°58'14.7" W. Elevation: 488 meters above mean sea level. 9 March 2004, *Rekha Morris RM-04-120* (CLEMS), specimen identified by P. D. McMillan; same location, 18 March 2004, *Patrick D. McMillan 7311 with Rekha & Michael Morris* (CLEMS, XAL); same location, 21 October 2004, *Rekha Morris RM-04-159*, *RM-04-160* (CLEMS).

Description: Weakly suffrutescent perennial with ascending stems, to 1 m or more in length, mostly unbranched, sometimes with one axillary branch; internodes elongate, either glabrous or with sparse setose trichomes. Leaves simple, thin, membranaceous, asymmetrical, slightly transverse or oblique, 10-14 palmately nerved, broadly ovate to suborbicular, mature leaves mostly 12-25 cm long and 17-35 cm wide, wider than long. Leaf base strongly cordate often with overlapping bases. Leaf surfaces primarily glabrous above or with very widely scattered strigose trichomes on the major veins. Major veins with scattered strigose trichomes on the lower leaf surface, becoming rather densely pubescent with strigose hairs towards petiole attachment, intervein areas papillose below. Leaf margins dentate-ciliate or serrate ciliate. Leaf apex attenuate-acuminate, most or all mature leaves with an additional attenuate-acuminate extension (lobe) at vein 4 in addition to the cuspidate-acuminate leaf apex at vein 5, thus giving the leaf a "two-tailed" appearance. Stomata in solitary arrangements, not in clusters. Petioles light green with scatttered strigose and setose pubescence consisting of whiplash trichomes on the lower portions of the petiole, upper portions becoming densely setose with shaggy and sometimes rufous-colored trichomes. Mature plants displaying petioles 10-30 (50) cm long. Stipules deciduous, lance-triangular, keeled with acute to moderately obtuse apex, moderately pilose. Inflorescence exceeding the leaves, cymose, symmetric, few to many-flowered, male flowers opening significantly earlier than the female flowers. Peduncles 15-20 (30) cm long, sparsely pubescent below with strigose to setose trichomes, becoming more densely pubescent above with numerous rufous-setose trichomes. Bracts caducous, the outer broadly ovate and encircling the inner bracts, outer surface with strigose trichomes, rufous in coloration, the inner surface glabrous. Staminate flowers with pedicels 5-20 mm long, tepals 2, a clear white, broadly ovate to obovate, fleshy, glabrous, 8-12 mm long and wide. Stamens 27-42, filaments 1.0-1.5 mm long, slightly longer than the anthers which range from 1.0-1.2 mm long, anthers broadly ovate to oblong. Pistillate flowers similar to staminate flowers with pedicels from 25-34 mm long at capsule maturity, tepals 2, also a clear white in color.

Table 3. Morphological characteristics of *Begonia involucrata* and related cane-forming species.

Character	*Begonia involucrata* Liebm., Mexican Populations	*Begonia involucrata* Liebm., Central American Populations	*Begonia broussonetiifolia* A. DC.	*Begonia corredorana* C. DC.	*Begonia multinervia* Liebm.
Leaf	Membranaceous, unlobed with two attenuate-acuminate appendages, glabrous above, pubescent on nerves below, deeply cordate with overlapping lobes	Coriaceous to subcoriaceous, hirtellous and scabrid above and hirtellous beneath, sinuately lobed, deeply or shallowly cordate	Chartaceous to coriaceous, distally 2-3 lobed with lobes 1/3 to 2/3 the width of the leaf blade, glabrous to hirtellous above and tomentose on nerves below	Membranaceous to chartaceous, sometimes with attenuate-acuminate projections, glandular-hirsute above and below, leaves broadly and shallowly cordate	Chartaceous, unlobed with two attenuate-acuminate appendages, essentially glabrous above, lower surface maroon to green, glabrous or sparsely pilose on nerves, shallowly cordate
Petiole	Light green, 10-30 (50) cm long, sparsely strigose to setose with whiplash trichomes, somewhat rufous-colored trichomes above, becoming glabrate below	Light green, 5-33 cm long, densely pilose to tomentose with coarse whiplash trichomes	Deep red, 6.8-16 cm long, densely tomentose	Light green, sometimes infused with red, 7-10 cm long, moderately to densely villous with spreading rounded or flattened trichomes	Maroon to green, 4-20 cm long, sparsely antrorsely villous
Peduncle	Green to rufous, 15-30 cm long, sparsely pubescent below with setose trichomes, becoming more densely pubescent above with numerous rufous-setose trichomes	Light green, 14-47.5 cm. long, sparsely to densely pubescent with setose trichomes becoming more densely pubescent above with rufous-setose trichomes	Green sometimes suffused with pink, 14.6-29 cm long, sparsely to densely tomentose	12.3-35.5 cm long, sparsely glandular-pilose	Green, 7-39 cm long, glabrous to sparsely pilose
Stamens	27-42, filaments of equal length or slightly longer than anthers	16-62, filaments and anthers of nearly equal length	21-34, filaments shorter to nearly as long as the anthers	16-41, filaments as long to longer than the anther	16-35, filaments shorter to much shorter than the anthers
Capsules	Pedicels 25-34 mm long, capsule 8-11 mm long, longest wing 15-20 X 10-13 mm, obovate to elongate-dolabriform, the apex broadly obtuse or truncate, often lobed	Pedicels 15-60 mm long, capsules 6-11 mm long, longest wing 8-23 X 7-13 mm, oblong, ovate, suborbicular or narrowly dolabriform	Pedicels 11-21 mm long, capsules 5-8 mm long with longest wing 11-15 X 8-11 mm, apically oblique, truncate, obtuse to subacute	Pedicels 7-23 mm long, capsule 5-9 mm long, longest wing 12-22 X 7-11 mm narrowly ovate to oblong or subdolabriform	Pedicels 5-25 mm long, capsule 6-14 mm long, longest wing 8-18 X 6.5-11 mm, ovate-triangular, obovate-elliptic or dolabriform

Ovary trilocular with bilamellate placentation, glabrous. Styles 3, connate at base for approximately 1/2 their length, stigmas bicornute, papillate. Capsules 8-11 mm long, 3-winged, the wings unequal with the largest 15-18 (20) mm long and 10-13 mm wide, obovate to elongate-dolabriform, the apex broadly obtuse or truncate, often lobed apicaly, the smaller wings asymmetric and lunate. Flowering from February to April, possibly sporadically at other times.

These collections represent the first reports of this species for Mexico. The population was located by Rekha and Michael Morris, who brought several leaves to McMillan for identification to species. The site was revisited to determine the identity of the species nine days later. This species is the type for section *Gireoudia* despite the fact that it displays a rather unusual morphology compared to most other species of the section (Doorenbos et al., 1998). It has previously been considered endemic to highlands in Costa Rica and Panama (Smith & Schubert, 1958; Burt-Utley, 1985). The above cited collection not only extends the range of this species north hundreds of kilometers but also represents a uncharacteristic elevation for this species. Burt-Utley (1985) reports that this species is found only within middle to high elevations (1050-3200 m), being most abundant at elevations above 1400 m. She also reports the species is most abundant on the Pacific slopes in seasonally drier montane tropical forests. Our collection is from a mere 488 m in elevation and is in the Atlantic (Gulf of Mexico) drainage.

There is little doubt about the close relation between the plants collected at Poza Reina and *Begonia involucrata* as both share many characters including the unusual encircling outer inflorescence bracts and reduction of the inflorescence. The Mexican plants do show unique morphology compared to that described in the literature and compared to herbarium specimens from Costa Rica and Panama (Table 3). They may warrant recognition at the sub-specific level. Mexican plants have more glabrous leaf surfaces than plants from farther south where upper leaf surfaces are always scabrid-hirtellous. The leaf texture is much thinner on Mexican plants being membranaceous to chartaceous versus subcoriaceous to coriaceous in plants from Costa Rica and Panama. The stem is correspondingly much less pubescent, being merely moderately villous on young growth and glabrate in age. Petioles in Mexican plants are likewise not nearly as densely pubescent. Additionally, stamen coloration tends to be lighter in Mexican plants and the tepals are always a clear white. Though not reported in prior taxonomic treatments of *B. involucrata*, the intense honey-like fragrance of both staminate and pistillate flowers in this taxa is unique among those known from Veracruz. This trait is reported in pollination and natural selection studies (Agren & Schemske, 1991; Schemske & Agren, 1995). In large populations

the fragrance produced from these flowers may be evident at a distance of a hundred meters.

Epidermal peels from several plants in the population all displayed solitary stomata. This observation is and important one in that the section *Gireoudia* has been reported to show stomata predominantly in clusters of 2-5, occassionally mixed with single ones. Doorenbos et al. (1998) report that solitary stomata have only been confirmed in one species, *B. hydrocotylifolia* within this section. Given that *Begonia involucrata* is the type of the section and solitary stomatal arrangement has been seen in at least five additional species, stomatal clusters probably should not be considered diagnostic of sect. *Gireoudia*. Stomatal arrangement may not be as useful as once thought in determination of sections as we report at least two sections which show a mixture of stomatal arrangements in clusters and singly (see discussion under *B. lyniceorum* below). The presence of stomatal clusters in *Begonia* has been proposed as a water conservation strategy (Hoover, 1986). The perpetually moist habitat of *B. involucrata* at the Poza Reina site does not indicate that adaptations for water conservation would be necessary in this habitat. Some species from seasonally dry habitats such as *B. peltata* display solitary or less frequently paired stomata and would seem to question the theory that stomatal clusters are an example of a water preservation strategy.

The Mexican population of *Begonia involucrata* could be confused with several other suffrutescent species from section *Gireoudia* including *Begonia corredorana*, *B. multinervia*, and *B. broussonetiifolia* (Table 3). The only other species sharing the large, encircling, caducous inflorescence bract is *Begonia brossounetiifolia*. From this species it may be distinguished by the green rather than red culm that is not densely tomentose, the strongly cordate leaf base, longer capsule pedicels, 25-34 mm long vs. 11-21 mm long, strictly two tepals (*B. broussonetiifolia* may exhibit 4), and larger capsule wings 11-15 mm long vs. 8-10 mm long in *B. broussonetiifolia*. *Begonia broussonetiifolia* is documented solely from Costa Rica, though it has been reported from Nicaragua and Guatemala without specific location information (Burt-Utley, 1985). *Begonia multinervia*, which occurs from southern Nicaragua to central Panama, shares the character of glabrous upper leaf surfaces with the Mexican plants of *B. involucrata* but does not show the reduced inflorescence and involucral bracts. *B. multinervia* also typically displays maroon lower leaf surfaces and green to pink bracts.

The Sierra de los Tuxtlas ecoregion is a volcanic region located in the coastal plain of the Gulf of Mexico known for its high biodiversity and endemism that contains the northernmost limit of tropical rainforest to be found on the American continent (Dirzo and Miranda, 1991). This region combines species typical of tropical

rainforests to the south with more boreal species such as *Liquidambar styraciflua* L. Uncommon *Begonia* species such as *B. sousae* Burt-Utley and species more typical of areas farther to the south such as *B. sericoneura* and *B. involucrata* are located in this area. The region is classified as a hot climate without frost and the collection site for *B. involucrata* is located in a region known to experience 3000-4000 mm of rainfall per year (García, 1970). This rainfall is more evenly distributed throughout the year than in many other forested areas of Veracruz but is most frequent in the summer months (García, 1970). The result of ample rainfall, warm climate, and rich volcanic soil is the development of a lush broad-leaved evergreen forest (selva alta perennifolia) in areas below 700 m in elevation (Gómez-Pompa, 1973). *B. involucrata* is found rooted in shallow to deep soil in moist to wet areas over volcanic rock. It forms large colonies in undisturbed to moderately disturbed lowland broad-leaved evergreen tropical forests on stream banks and near a cascade. Despite the fact that *B. involucrata* regularly grows on moist road banks and disturbed areas in Costa Rica and Panama no other populations could be located in the adjacent areas in this habitat. The Sierra de los Tuxtlas region has been and continues to be subjected to accelerated rates of deforestation with approximately 84% of the original forest cover removed as of 1986 and deforestation rates of 4.2-4.3% annually (Dirzo and García, 1992). *Begonia involucrata* should be considered critically imperiled in Mexico.

Begonia lyniceorum K. Burt-Utley (fig. 2)

Newly reported collections: MEXICO: Veracruz. Mun. Jesús Carranza. Epipetric on limestone of dark, shaded ledges of cave entrance, 6.5 km north of the road from La Laguna to Helio García Alfaro, south of Nuevo Acapulco and Belisario Domínguez, 22 October 2004, *Rekha Morris*, *RM-04-167* (CLEMS, XAL), specimen identified by P. D. McMillan.

Description: Plants forming colonies by thin, 2-7 mm thick glabrous (smooth), creeping rhizomes with internodes 9-14 mm long. Leaves 5-12 cm long and 3-9 cm wide, very thick and succulent when fresh, ovate with abruptly acuminate tips with distinctively peltate leaf attachments, margins crenate-dentate, though often obscurely so. Stomata occurring singly or in clusters of 2 or 3. The upper and lower leaf surfaces and petioles are glabrous with the upper surface darker green and the lower surface paler, veins obscured in fresh material above, apparent upon drying. Staminate flowers are small, with 2 oblong sepals 4.5-5.0 mm long and 3.0-3.5 mm wide and 2 much thinner (less than 1 mm wide) petals to 3 mm in length; stamens 11-20. Sepals white distally, becoming pink towards the base. Pistillate flowers with

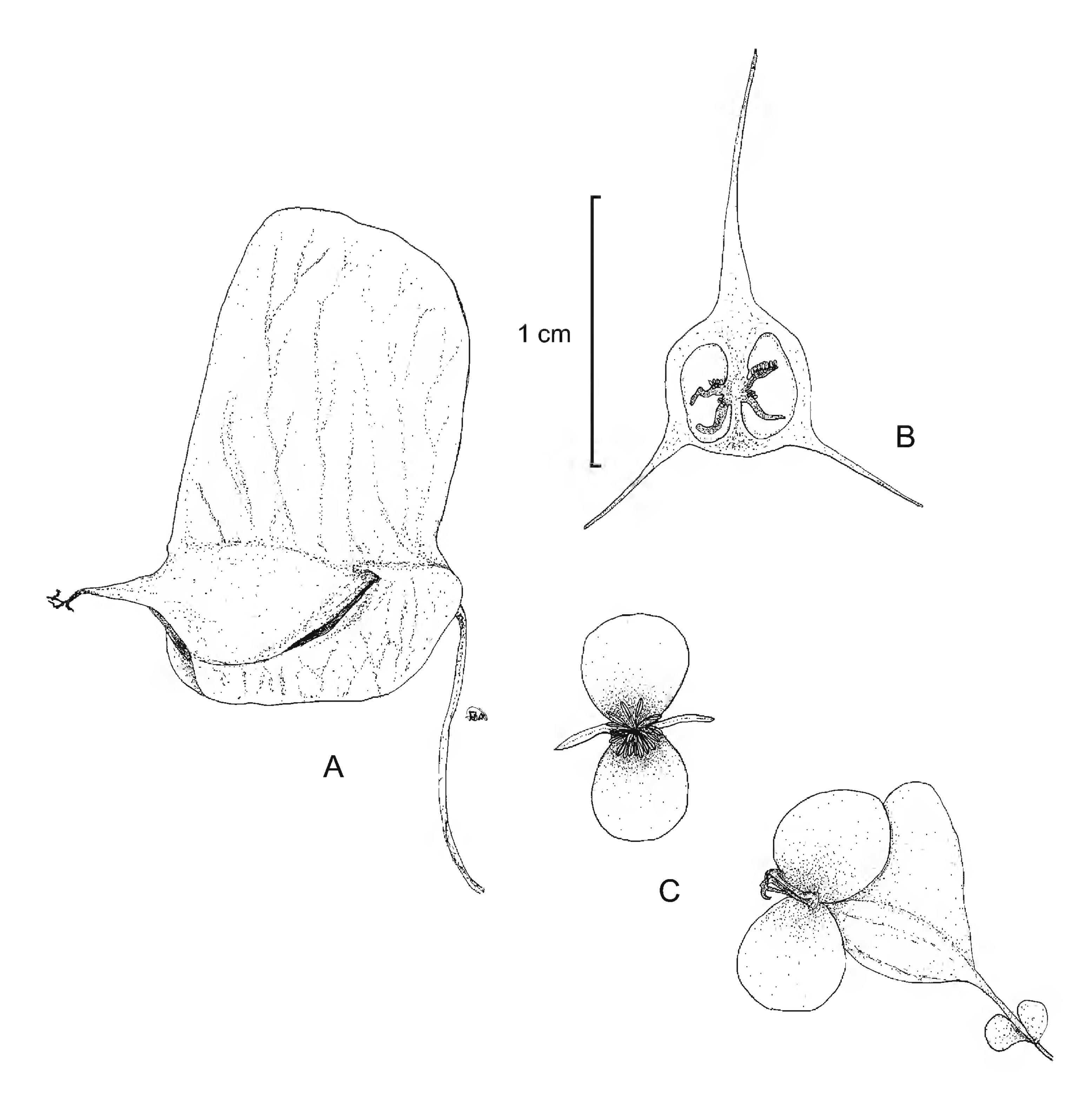


Fig 2. *Begonia lyniceorum* K. Burt-Utley. A. Mature capsule; B. Cross section of mature capsule (bilocular) showing bilamellate placentation; C. Male and female flower detail.

2 sepals, suborbicular, 4 mm long and 4.0-5.0 mm wide, coloration as in staminate flowers; ovary bilocular, placentation bilamellate-axillary; styles 3, to 3 mm long, fused for less than 1/3 of their length, stigmas bicornute. Capsules on pedicels 8-13 mm long, slightly nutant, thick and with a cartilaginous texture when mature, light brown to straw-colored when ripe, 9-15 mm long with 3 unequal wings, the upper wing longest, broadly triangular to dolabriform with an obtuse tip, 9-13 mm long and 8-11 mm wide at base, much longer than the 2 lower wings which

are asymmetrically lunate, 3-4 mm long and 9-10 mm wide at the base. Capsules dehiscent via longitudinal slits at the base of the two lower, smaller wings. Flowering and fruiting from June through October.

This highly localized, endemic *Begonia* has been collected from a very limited area in the Isthmus of Tehuantepec in lowlands with limestone-karst geology. The description by Burt-Utley (1983) was based upon 5 sheets all collected at the same location, from the same population on the same date. The above amplified description is based both on the original collection and on the newly collected material cited above. Major revisions to the original description include leaf texture, which is decidedly succulent and thick coriaceous when fresh, drying to subcoriaceous or chartaceous, more precise floral descriptions and the first description of the capsule and increased ranges for several vegetative features such as rhizome width and leaf dimensions.

This species was placed in section *Weilbachia* by Burt-Utley (1983) without examination of mature capsules to confirm locule partitioning. The report of stomatal clusters in this species represents the first documentation of stomatal clusters in section *Weilbachia* (Doorenbos et al., 1998). The bilocular ovaries are the primary morphological feature utilized to recognize section *Weilbachia* and with additional molecular examination this section may be found to be polyphyletic and in need of revision. As noted by Burt-Utley (1983), this species is probably most closely related to *Begonia calderonii* Standl., which is also epipetric with very similar growth habit and rhizomes. With the new collections of mature, fertile capsules, the distinctions with that species can now be quantified beyond the simple lack of pubescence in *B. lyniceorum* that is noted by Burt-Utley (1983). The capsules of *B. calderonii* are two-locular but display a single, very elongate (15-20 mm), falcate, obtuse wing and does not display the two smaller lunate wings seen in *Begonia lyniceorum* (Smith and Schubert, 1961). Additionally, the ovary in *B. calderonii* is reported to be hirsute in contrast to the glabrous ovary of *B. lyniceorum*. The peltate leaves of *B. lyniceorum* may cause confusion with some members of section *Gireoudia*, resembling *Begonia conchifolia* A. Dietr. or *B. peltata*. From these species it may be immediately separated by the glabrous foliage and petioles and more narrow, creeping rhizome.

Habitat is not addressed in the original description of *B. lyniceorum*, though it is detailed on the type specimen collection label. The habitat of the type collection was reported as growing (epipetric) on limestone walls of large karst-sink and springhead in selva mediana. At our location the plants are also epipetric growing directly on the limestone or on very shallow soil pockets at the entrance to a cave

within low semi-evergreen tropical forest. The plants were growing in a highly shaded environment in association with *B. imperialis* at low elevations (less than 150 m). Other *Begonia* species found in the general region include *B. heracleifolia*, *B. nelumbiifolia*, and their hybrid. This species is critically endangered in the wild and may be the rarest of the Mexican species, very little available forested habitat remains in this area of Veracruz despite the remoteness of the region. This species may yet be found in the more extensive forests still existing in the Sierra de Tres Picos or elsewhere in the vast "Región de Los Chimalapas."

Begonia sericoneura Liebm.

Newly reported collections: MEXICO: Veracruz. Mun. Zongolica. Growing in low-montane semi-evergreen forest approximately, 500 m. elevation, near Zongolica, 30 December 2002, *Rekha Morris, RM-02-50* (CLEMS, XAL); Mun. San Andrés Tuxtla, growing along roadside through selva alta perennifolia, Nanciyaga, 9 March 2004, *Rekha Morris, RM-04-127* (CLEMS); Mun. San Andrés Tuxtla. Growing epipetric on boulder of volcanic rock in association with *Begonia pinetorum* and *B. heracleifolia*, road to Poza Reina, 21 October 2004, *Rekha Morris, RM-04-152* (CLEMS).

The above collections represent the first report of this wide-ranging species for the state of Veracruz. It has previously been reported from northern Oaxaca, the Isthmus of Tehuantepec in Oaxaca, Quintana Roo, and from Chiapas (Burt-Utley, 1985). The species ranges from Oaxaca south through Central America to Colombia, mostly in low elevation broad-leaved tropical forests. In Veracruz, the species is encountered in shallow soil on limestone or volcanic rock or on road banks through semi-evergreen and evergreen broad-leaved tropical forest at elevations mostly below 500 m.

Begonia sousae K. Burt-Utley

Newly reported collections: MEXICO: Veracruz. Mun. Growing on roadbank along road between Tlapacoyan and Altotonga, 12 October 2003, *Rekha Morris, RM-03-110* (CLEMS); small population around waterfall near forest farmer's pasture on side road out of Coyame leading into the Sierra de Santa Marta, south of Laguna Catemaco, sympatric with *B. theimei*, 15 February 1982, *W. S. Hoover 397* (CLEMS, GH); Mun. San Andrés Tuxtla, selva alta perennifolia adjacent to stream and cascades near Poza Reina, east of Lake Catemaco, 9 March 2004, *Rekha Morris, RM-04-128* (CLEMS), specimen identified by P.D. McMillan; same location, 18 March 2004, *P. D. McMillan 7312 with Rekha and Michael Morris* (CLEMS).

The original description of this species was based upon three sheets from two populations and is representative of only a portion of the variation exhibited by this species. Jiménez and Schubert (1997) report additional five collections all from the Sierra de Los Tuxtlas area. We report three additional locations for Veracruz including one population from an area far removed from Los Tuxtlas. From examination of living and herbarium specimens, it is apparent that several aspects of the description are in need of revision. The leaves of this species are reported as sparingly hirtellous beneath on principal nerves (Burt-Utley, 1983), but the characters of leaf and petiole pubescence are more variable than is suggested by this statement. Many plants produce extremely densely hirtellous pubescence with rufous-colored trichomes throughout the leaf surface when young and become less copiously hirtellous with age. The petioles are similarly more densely hirtellous when young, and are typically moderately rather than sparsely hirtellous in most specimens upon maturity. The upper leaf surface in juvenile specimens displays distinctive deep purple or brownish blotches in the axils of the veins above, similar to those seen in *B. squarrosa* Lieb. and *B. stigmosa* Lindl. Stomata are produced in clusters of mostly 2-3 intermixed with single stomata. The outer surface of the light pink staminate and pistillate sepals as well as the capsule are evidently and distinctly punctate-spotted with darker pink in fresh material.

The thin villi typical of this species are uncommon within section *Gireoudia* in Veracruz, occurring also in *B. sericoneura* and *B. carolineifolia*. This character coupled with the few stamens (6-9, very rarely ranging to 12) make this species readily identified among the species in Veracruz with apically acuminate leaves. The submarginal short-villi on the upper leaf surface reported by Burt-Utley (1983) have been noted to be inconspicuous in most specimens and nearly absent on larger, more mature leaves. *Begonia sousae* shares many characteristics in common with and likely belongs with the *B. stigmosa* species group, including the small number of stamens, small sepals and capsules, asymmetrically oblong-elliptic to ovate leaf shape, and large purplish blotches in the axils of young leaves.

In addition to the few records collected from the region of Sierra de Los Tuxtlas and a specimen collected from near Tlapacoyan by R. Morris, this species has been collected in the state of Oaxaca at least twice. In 1983 it was collected from near Acatlán, Oaxaca by Mr. Whitlock. Specimens of this plant, recognized as an undescribed species by Mr. Whitlock were taken to the Los Angeles County Arboretum, Los Angeles, California, U.S.A., and grown in cultivation there. A photograph of Mr. Whitlock's specimens were identified later by K. Burt-Utley as *B. sousae*, though they were not mentioned in her description of the species (Burt-

Utley, 1983) nor in Jiménez and Schubert (1997). An additional Oaxacan specimen collected along a roadbank just east of La Esperanza on 26 February 1982 (*W. S. Hoover 417*, CLEMS, GH) has also been determined by P.D. McMillan to be representative of *Begonia sousae*.

This species has been located growing in shallow soil over volcanic rock or limestone in tall, broadleaved tropical forests (selva alta perennifolia) as well as in semi-evergreen and second growth forests (selva mediana subcaducifolia). This species is most commonly found along rivers or in areas with some influx of light such as along paths or road banks through intact forest. Like most other *Begonia* species, this one is found only in association with calcareous or mafic rock.

ARTIFICIAL KEY TO THE SPECIES OF *BEGONIA* OF VERACRUZ

1 Plants with palmately compound leaves 2

1 Plants with simple, lobed or unlobed leaves, sometimes deeply lobed but never compound 3

2 (1) Flowers greenish; leaves thin, membranaceous, paper-thin when dry and often disintegrating on herbarium specimens, glabrous above and below or with sparse pubescence along the veins below; rhizomes repent .... *Begonia thiemei*

2 Flowers pink to white; leaves thicker, subcoriaceous when fresh, drying without excessive damage, glabrous above, veins and petioles with long rusty trichomes below when young, glabrate with age; rhizomes ascending, extremely large and thick (mostly more than 5 cm thick) .... *Begonia carolineifolia*

3 (1) Leaf attachment peltate on adult leaves 4

3 Leaf attachment not peltate 7

4 (3) Leaf surfaces essentially glabrous to sparsely hirsute on the veins beneath; rhizomes erect to ascending 5

4 Leaf surfaces densely pubescent when young, sometimes becoming glabrate with age; rhizomes erect to ascending 6

5 (4) Capsules 3-locular; plants robust, more than 30 cm tall, often over 1.0 m tall; veins evident on upper leaf surface, leaves not succulent, adult leaves more than 20 cm long; rhizome more than 10 mm thick .... *Begonia nelumbiifolia*

5 Capsules 2-locular; plant diminutive, less than 30 cm tall; veins obscure on upper leaf surface, leaves thick and succulent when fresh, chartaceous upon drying, adult leaves less than 12 cm long, rhizome long and creeping, 7 mm or less thick, repent .... *Begonia lyniceorum*

6 (4) Staminate flowers with 4 tepals (2 sepals, 2 petals); capsules with 3 subequal wings; leaves without a cordate base, densely lanose when young, margin sinuate-dentate to entire .... *Begonia peltata*

6. Staminate flowers with 2 tepals (sepals); capsules with 3 unequal-sized wings the longest up to 2 times longer than the two smaller wings; leaves with a cordate base, moderately lanose, margins prominently dentate to doubly serrate on the margin .... *Begonia polygonata*

7 (3) Plants erect with elongate, succulent stems or elongate suffrutescent stems 8

7 Plants with decumbent, prostrate, creeping, or short erect rhizomes 15

8 (7) Plants with elongate suffruticose (semi-woody) aerial stems, long-lived perennials (“cane species”) 9

8 Plants without suffruticose aerial stems, instead being fibrous-rooted and short-lived or tuberous with elongate, herbaceous stems 10

9 (8) Stamens 11-19; pistillate pedicels 6-18 mm long; leaf blades reniform to oblong, marginally broadly lobed with primary lobe opposite the petiole insertion .... *Begonia sartorii*

9 Stamens 27-42; pistillate pedicels 25-34 mm long; leaf blades broadly ovate with 1-2 acuminate-cuspidate lobes/tips ..... *Begonia involucrata*

10 (8) Capsules dehiscent via lunate slits at the base of the capsule; stems, petioles and leaves with a dense mixture of coarse and fine pubescence .... *Begonia wallichiana*

10 Capsules, not dehiscent via lunate slits at the base of the capsule; stems, petioles and leaves variously pubescent or glabrous but not with a dense mixture of coarse and fine pubescence 11

11 (10) Leaves irregularly 3-5 lobed, obliquely acuminate, sparsely pilose .... *Begonia falciloba*

11 Leaves variously ovate to elliptic but without conspicuous irregular lobes, variously pubescent 12

12 (11) Leaves ovate, with crenulate margins, only slightly oblique to nearly symmetric with apex obtuse .... *Begonia fischeri*

12 Leaves ovate to elliptic with serrate or serrate dentate margins (not crenulate), oblique, with apex acuminate 13

13 (12) Plants with bulbils produced in leaf axils; floral bracts persistent .... *Begonia gracilis*

13 Plants without bulbils in the leaf axils; floral bracts caducuous 14

14 (13) Capsules 2-locular, with 3 short wings of nearly equal length; plants suberect to reclining repent .... *Begonia oaxacana*

14 Capsules 3-locular, with 3 unequal wings, the upper wing consicuously longer; plants erect, sometimes tipping over with age ..... *Begonia incarnata*

15 (7) Rhizomes less than 1 cm thick, succulent and creeping with relatively elongate internodes; capsules 2 or 3-locular 16

15 Rhizomes more than 1 cm thick, horizontal and prostrate, decumbent, ascending or erect; caspsules 3-locular 19

16 (15) Leaves pustulate on upper surface 17

16 Leaves not pustulate on upper surface 18

17 (16) Staminate flowers with 4 tepals (2 sepals, 2 petals) pistillate flowers with 3 tepals (2 sepals, 1 petal); leaves predominantly unmottled or rarely mottled with white, ovate to broadly ovate, obliquely asymmetrical at the base, with short acuminate tip .... *Begonia pustulata*

17 Staminate and pistillate flowers with 2 tepals (sepals); leaves deep, dark green above with a broad area of lighter green or whitish variegation along the midrib, dark and often purplish below, ovate, slightly asymmetrical to nearly symmetrical at base, with elongate acuminate tip .... *Begonia imperialis*

18 (16) Capsules 3-locular; female flowers with 5 tepals (2 sepals, 3 petals); leaves without lobes, bases rounded, nearly symmetrical .... *Begonia glabra*

18 Capsules 2-locular; female flowers with 2 tepals (sepals), petals lacking; leaves (at least some plants in the population) with one or more narrow, marginal lobes with long acuminate tip, leaf with asymmetrical to nearly symmetrical cordate to rounded bases .... *Begonia ludicra*

19 (15) Rhizomes erect or ascending, sometimes reclining with age 20

19 Rhizomes creeping, prostrate or decumbent, not evidently erect or ascending 21

20 (19) Rhizomes erect with persistent stipules; petioles villous with fine rufous to blonde hairs when young, glabrate in age; leaves broadly ovate to suborbicular with deep cordate base, often with basal lobes overlapping, reddish spot often present at petiole junction on upper surface of leaf; evenly hirsute to pilose above, especially on primary veins, glabrate below or with long rufous to blonde villous trichomes at vein intersections .... *Begonia sericoneura*

20 Rhizomes ascending, stipules not persistent; petioles not villous; leaves ovate, glabrous above, undersurface with conspicuous tufts of lacerate scales along the major veins and dense concentric rings of squamose trichomes on the upper petiole just below the blade junction .... *Begonia manicata*

21 (19) Leaves deeply palmately lobed as adults; petiole densely covered with laciniate, villous or squamose trichomes, especially when young, petiole tufted with one or two concentric rings of flattened laciniate trichomes at the petiole-leaf blade junction .... *Begonia heracleifolia*

21 Leaves shallowly lobed or unlobed as adults; petiole without concentric rings of flattened laciniate trichomes at the petiole-leaf blade junction 22

22 (21) Capsules with 3 almost equal-sized wings; plants epipetric or in shallow soil over limestone, small, with thick, subcoriaceous leaves, tomentose above and beneath, though sometimes becoming glabrate above; petioles densely to moderately tomentose .... *Begonia pinetorum*

22 Capsules with 3 unequal-sized wings, plants of various habitats and size with membranaceous to chartaceous leaves, variously pubescent 23

23 (22) Largest leaves no more than 7 cm long, obliquely orbicular to transversely elliptic, glabrous above with ciliate margins; inflorescence symmetrical .... *Begonia hydrocotylifolia*

23 Largest leaves much longer than 7 cm long, of various shapes and either glabrous or variously pubescent; inflorescence asymmetrical (except in *B. barkeri*) 24

24 (23) Stamens 6-9; leaves glabrous above with a submarginal band of short villi; petioles densely hirtellous with rufous-colored trichomes becoming sparser with age; outer surface of sepals and capsules punctuate dotted (“polkadot”) with deep red against the pink colored sepals and capsules when fresh .... *Begonia sousae*

24 Stamens more than 9; leaves glabrous or pubescent above without a submarginal band of short villi; petioles not hirtellous; outer surface of sepals and capsules not consicuously punctuate dotted 25

25 (24) Petioles covered with large, wide laciniate trichomes; leaves large (to 60 cm or more long), ovate, asymmetric and glabrous above with ciliate margins; inflorescence symmetrical; stamens 11 or less .... *Begonia barkeri*

25 Petioles not covered with large, wide laciniate trichomes; leaves various; inflorescence asymmetrical; stamens more than 11 26

26 (25) Stamens more than 50 per staminate flower; plants with large to giant sized leaves (often more than 50 cm wide and long) 27
26 Stamens less than 50 per staminate flower; plants with medium sized leaves (less than 50 cm wide and long) 28
27 (26) Largest wing of capsule shallow, 8-12 mm wide with eciliate margins; stamens 78-98; leaf blades with 12-14 nerves, sparingly puberulous .... *Begonia multistaminea*
27 Largest wing of capsule elongate, 15-38 mm wide with ciliate margins; stamens 50-82; leaf blades with 10-12 nerves, sparsely hirsute .... *Begonia fusca*
28 (26) Staminate flowers with 4 tepals (2 petals, 2 sepals); stamens 28-32 .... *Begonia pudica*
28 Staminate flowers with 2 tepals (sepals); stamens 15-32 29
29 (28) Stamens 15; peduncles glabrescent; leaves 7-9 palmatinerved; often drought deciduous .... *Begonia plebeja*
29 Stamens 19-32; peduncles pubescent, leaves 10-12 palmatinerved; not drought deciduous .... *Begonia karwinskyana*

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are indebted to the assistance and valuable information provided by Jack Golding, and the curatorial staff of the following institutions, DUKE, F, GH, MEXU, NY, XAL for access to the collections. We are especially grateful to Dr. Victoria Sosa and Gonzalo Castillo Campos, Dr. Francisco G. Lorea for facilitating Morris' research. Three of the six exploratory trips (Dec. 2002 to Jan 2003, October 2003 and March 2004) to Mexico to document the *Begonia* of Veracruz by Morris were funded by grants from the American Begonia Society, contributions from its chapters (Astro Branch, Alamo Branch, Fred A. Barkley Branch, Bessie Buxton Branch, Greater Atlanta Branch, Greater Chicago Branch, Houston Satellites Branch, Palm Beaches Branch, Sacramento Branch, San Francisco Branch, San Jacinto Branch, Theodosia Burr Shepherd Branch, Westchester Branch), and individual members (Tom Keepin, Morris Mueller, Janet Brown, Carol Notaras, Howard Berg, Thelma O'Reilly, Freda Holley, Daniel Haseltine, Frank Green, John Harrington, Gene and Ann Salisbury, Normand Dufresne, Dale Sena, Jackie Davis, and Ruth Wilson). We would also like to acknowledge the assistance and hospitality provided by Michael Marino and Bruce Pearson of Tropical World de Las Flores near Fortín during our visits to Veracruz state.

LITERATURE CITED

Agren, J. and D.W. Schemske. 1991. Pollination by deceit in a neotropical monoecious herb, *Begonia involucrata*. Biotropica 23: 235-241.

Burt-Utley, K. 1983. Three new species of *Begonia* (Begoniaceae) from Mexico. Brittonia 35: 115-119.

Burt-Utley, K. 1985. A revision of Central American species of *Begonia* section *Gireoudia* (Begoniaceae). Tulane Studies in Zoology and Botany 25: 3-123.

Dirzo, R. and A. Miranda. 1991. El límite boreal de la selva tropical húmeda en el continente americano: contracción de la vegetación y solución de una controversia. Interciencia 16: 240-247.

Dirzo, R. and M. C. García. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a neotropical area in southeast Mexico. Conserv. Biol. 6: 84-90.

Doorenbos, J., M. S. M. Sosef and J. J. F. E. de Wilde. 1998. The sections of *Begonia*, studies in Begoniaceae IV. Wageningen Agricultural University Papers 98-2. Wageningen, Netherlands. 266 pp.

García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 41: 3-42.

Golding, J. and D. C. Wasshausen. 2002. Begoniaceae; 2nd ed. Dept. of Systematic Biology-Botany, National Museum of Natural History. Washington, D.C. 289 pp.

Gómez-Pompa, A. 1973. Ecology of the vegetation of Veracruz, In: A. Graham (ed.). The vegetation and vegetational history of northern Latin America. Elsevier Scientific Publishing Co. Nueva York. pp. 73-148

Hoover, W. S. 1986. Stomata and stomatal clusters in *Begonia*: ecological response in two Mexican species. Biotropica 18: 16-21.

Jiménez, R. and B. G. Schubert. 1997. Begoniaceae. Flora de Veracruz 100: 1-72.

Schemske, D. W. and J. Agren. 1995. Deceit pollination and selection on female flower size in *Begonia involucrata*: an experimental approach. Evolution 49: 207-214.

Smith, L. B. and B. G. Schubert. 1958. Begoniaceae. Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 45: 41-67.

Smith, L. B. and B. G. Schubert. 1961. Begoniaceae. Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 24(7): 157-185.

Smith, L. B., D. C. Wasshausen, J. Golding and C. E. Karegeannes. 1986. Begoniaceae. Smithsonian Contributions to Botany 60: 1-584.

Recibido en enero de 2005.

Aceptado en marzo de 2006.



Acta Botanica Mexicana 75: 101-103 (2006)

Reseña de Libro

Hágsater, E., M. Á. Soto Arenas, G. A. Salazar Chávez, R. Jiménez Machorro, M. A. López Rosas y R. L. Dressler. 2005. Las orquídeas de México. Instituto Chinoín México, D.F. 304 pp.

A finales del año 2005 los aficionados a las orquídeas recibieron con satisfacción la publicación de un libro que resume los resultados obtenidos por numerosas generaciones de botánicos dedicados a su estudio, obra en la que se incluye un porcentaje apreciable de las orquídeas que se conocen hasta la fecha en México, o sea alrededor de 450 especies ilustradas con fotografías de gran calidad aportadas por 46 artistas de la cámara fotográfica. Dicha cantidad es una parte considerable de las más de 1,200 especies que se conocen hasta ahora de México, y se ilustran 162 de los 164 géneros.

La presentación de la obra resume sin desperdicio de palabras la idea de Eric Hágsater acerca del estudio de las orquídeas mexicanas como trabajo en equipo. El libro impreso en papel libre de ácido consiste de doce capítulos: Historia natural, Orquídeas y gente, El paisaje mexicano, Selvas tropicales húmedas, Selvas tropicales secas, Sabanas, palmares, pinares y encinares tropicales, Humedales y vegetación costera, Zonas áridas y matorrales, Pastizales, páramos y vegetación alpina, Bosques templados, Bosques de neblina y Conservación.

La familia Orchidaceae, cuyo origen se remonta a 100 o 110 millones de años, se describe en el primero de ellos por medio de las partes vegetativas y florales. Se enfatiza la interacción entre sus especies y otros seres vivos, de la cual depende la existencia a veces de unas y otros. Se destaca que es una de las más diversas en el planeta tierra con 20,000 a 30,000 especies. Se discute la definición de especie y se indica que de acuerdo con los estudios más recientes, el conjunto se divide en cinco subfamilias: Apostasioideae, Vanilloideae, Cypripedioideae, Orchidoideae y Epidendroideae.

El segundo apartado habla de que las orquídeas son apreciadas y admiradas por la belleza de sus flores y multitud de formas, narra que en México el conocimiento de las mismas, sus particularidades, propiedades y utilizaciones se remonta hasta el pasado prehispánico. En lo que toca a estas últimas se destaca merecidamente el de la vainilla de la cual poca gente sabe que pertenece a la familia de las orquídeas, se dan a conocer también otros usos, a mencionar en la medicina, como adhesivo, en la elaboración de dulces y sobre todo como ornamental y ritual. Se hace un recorrido histórico en el que se alude a los exploradores del pasado lejano y reciente, al igual

que a los contemporáneos y se recuerda cómo el descubrimiento de muchas especies mexicanas despertó el interés de los jardineros europeos por las orquídeas; no se olvida a los que con su trabajo de investigación han hecho posible el conocimiento actual de nuestras especies. En los restantes capítulos se describen los tipos de vegetación que se encuentran en México y que albergan orquídeas, con énfasis en las especies muy raras o interesantes desde distintos enfoques. Entre otros que se mencionan merece atención especial el correspondiente a bosques de neblina porque a pesar de ocupar una minúscula extensión del territorio, contienen más de 60% de las orquídeas conocidas. Las asociaciones que se relacionan con este tipo de vegetación son descritas de modo muy completo y con gran detalle, aunque para seguir la lectura se requiere de conocimientos de botánica que no son siempre del dominio de mucha gente. Se intercalan temas de gran interés acerca de la polinización de algunas especies, aspecto en el que se hace hincapié a lo largo de la obra y que algunos lectores podrían considerar que materia tan importante se pudo tratar en un capítulo aparte.

Por contraste, las asociaciones conocidas como pastizales, páramos y vegetación alpina, que ocupan una superficie considerablemente mayor, mantienen en conjunto un número cercano a 38 especies de orquídeas, entre las que destaca por la belleza de sus flores blancas con el labelo teñido de bermellón *Funckiella hyemalis*.

El último capítulo se refiere a conservación y es tan interesante como los anteriores, porque aquí se aborda el tema crucial de mantener esa riqueza biológica y de tradición tan antigua, cuyos elementos se encuentran en inminente peligro de extinción sobre todo por factores antropogénicos que bajo diversas modalidades están produciendo el cambio climático global. Las estrategias de conservación que se ofrecen *in situ* y *ex situ*, son eminentemente de orden práctico y merecen atención y ejecución a escala nacional, pues de no hacerlo así la pérdida será irreparable porque la extinción es para siempre. Los factores que contribuyen al deterioro se analizan en detalle y entre otros se alude a la ganadería extensiva, la agricultura tradicional, el crecimiento desmedido de las ciudades, los incendios forestales, la desecación de humedales, los asentamientos humanos irregulares, la contaminación del aire, el agua y el suelo, la industria extractiva del petróleo y la petroquímica.

Se señalan los defectos que se encuentran en la legislación vigente y en su aplicación práctica y se advierte de manera inequívoca el riesgo que se corre en un futuro cercano de la extinción de algunas orquídeas y en consecuencia de muchas otras especies de plantas y animales. A la vez que proponen estrategias de conservación que resultan de una larga observación de la naturaleza y de los

acontecimientos en el campo, indicando que en toda política de conservación que pretenda ser exitosa se requiere la participación de la sociedad civil, los productores y las autoridades locales.

Las orquídeas de México es un libro que debe formar parte de la biblioteca de cada estudioso de este grupo de vegetales, aficionado o profesional, y de todas las personas conscientes del beneficio que nos proporciona la vida de las plantas. Si se toma en cuenta su gran calidad, el valor del contenido y por encima de todo la intención con la que fue escrito, su precio es una verdadera ganga. Desde su presentación ha sido un éxito de librería y será una obra de consulta por muchos años, útil para los botánicos y los responsables de la aplicación de los conocimientos ecológicos.

Compuesto dentro del más estricto rigor científico, el libro es agradable de leer y su redacción, de rápida comprensión, produce en el lector la sensación de un recorrido rápido por el territorio de México. Uno se imagina los lugares descritos con la ayuda de las fotografías de paisaje y de las plantas en su entorno nativo, a tal grado que provoca el sentimiento de que las tiene al alcance de la mano y disfruta de sus formas singulares y sus colores resplandecientes.

Roberto González Tamayo. Departamento de Botánica y Zoología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Apdo. postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco.



NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, ajustándose a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués.

Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje para su aceptación definitiva. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor.

La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo.
Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptados trabajos preliminares o inconclusos, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el manuscrito, incluyendo fotografías e ilustraciones, en original y dos copias, impreso a doble espacio, con letra de 12 puntos, en hojas de papel blanco tamaño carta (21.5 X 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Las ilustraciones (fotografías, gráficas, cuadros, esquemas, etc.), deberán presentarse separadas del texto, en un formato de proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Asimismo se sugiere presentar láminas compuestas por varias figuras o fotografías, evitando las figuras pequeñas aisladas. Las ilustraciones deberán estar debidamente protegidas para su manipulación y envío, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura. En el caso de microfotografías debe indicarse el aumento correspondiente.

Aparte de la versión escrita, es necesario enviar el archivo electrónico de la misma en procesador de texto (Word, Word Perfect, etc.). Las ilustraciones (mapas o figuras) deben ir en archivos diferentes, no pegadas o incrustadas dentro del archivo de texto, con extensión tiff, pdf, psd, eps (en caso de estar vectorizadas) con una resolución mínima de 600 dpi (puntos por pulgada). Si se incluyen gráficas en Excel, éstas deben ir también separadas del texto en el mismo formato del programa.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Si se envían fotografías, éstas deberán ser preferentemente en blanco y negro, con buen contraste para su óptima reproducción. Las fotografías en color tienen un costo adicional, por lo que es recomendable que se acomoden varias en una sola página. El formato más adecuado son las diapositivas. En caso de presentar fotografías digitales, éstas deben tener una resolución mínima de 300 dpi.

Las leyendas de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte los números ya publicados de la revista o bien diríjase a la dirección abajo señalada.

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos.

Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: murillom@inecolbajio.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 75
consta de 800 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3084
Morelia, Mich.
el mes de abril de 2006



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

e-mail: murillom@inecolbajio.edu.mx

Suscripción anual: México $150.00 Extranjero $30.00 U.S.D.



Acta Botanica Mexicana, No. 75 (2006)

CONTENIDO